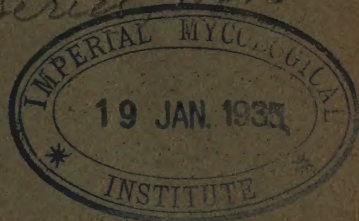


Труды по защите растений. II серия, вып. 5

Bull. Plant Protection, II series, No. 5

V. Tranšhel
В. ТРАНШЕЛЬ



**ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ХОЗЯЕВА
РЖАВЧИНЫ ХЛЕБОВ
И
ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В СССР**

*Intermediate hosts of cereal
rusts and their distribution
in the U. S. S. R.*

Leningrad
ЛЕНИНГРАД
1934

THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES IN USSR
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

BULLETIN OF PLANT PROTECTION

II SERIES: PHYTOPATHOLOGY

Nr. 5

W. Tranzschel

Die Zwischenwirte der Getreiderostpilze und ihre
Verbreitung in der U. d. S.S.R.

LENINGRAD

1934

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

II СЕРИЯ: ФИТОПАТОЛОГИЯ

ВЫПУСК 5

В. Траншель

Промежуточные хозяева ржавчины хлебов
и их распространение в СССР

ЛЕНИНГРАД
1934

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Виды барбариса в СССР как промежуточные хозяева черной (стеблевой) ржавчины хлебов (<i>Puccinia graminis</i> Pers.)	5
II. Корончатая ржавчина овса и крушины слабительной	15
III. Бурая ржавчина пшеницы — <i>Puccinia triticina</i> Erikss. и виды василисника — <i>Thalictrum</i>	22
IV. Листовая ржавчина ржи — <i>Puccinia dispersa</i> Erikss. и распространение ее эдидиальных хозяев	28
V. Карликовая ржавчина ячменя и птицемлечник	31
VI. Кукурузная ржавчина и ее промежуточный хозяин	34
VII. Предположение об эдидиальном хозяине <i>Puccinia glumarum</i> (Schmidt) Erikss. et Henn. желтой или полосатой ржавчины хлебов	35

Виды барбариса в СССР как промежуточные хозяева черной (стеблевой) ржавчины хлебов (*Puccinia graminis* Pers.)

Еще задолго до того, как Де-Бари научно обосновал понятие разномнотности у ржавчинных грибов, высев в 1864 г. базидиоспоры *Puccinia graminis* с пырея и лугового мятлика на барбарис, а в следующем году эцидиоспоры с барбариса на рожь, обратили внимание на то явление, что близость барбарисовых кустов к посевам вредно отзывалась на последних. Я не буду здесь повторять многочисленных наблюдений о вреде барбариса для полей, тщательно собранных Клебаном (1) и Линдом (2). Если 1660 год для предписания, изданного Руанским парламентом во Франции, об истреблении барбариса и не может считаться достоверным, то имеются точные данные, что в первой половине XVIII столетия в Англии уже раздавались голоса, указывавшие на вред барбариса для посевов. В Северной Америке в Коннектикуте в 1726 г., в Массачусете в 1755 г., в Род-Айланде в 1760 г. были изданы законы против культуры барбариса и об его истреблении. В некоторых краях Германии подобные же законы были изданы в 1805, 1815 и 1880 гг., в одном из департаментов Франции — в 1891 г. В Дании закон об истреблении барбариса вступил в силу с 1 января 1904 г., в Норвегии (3) подобный же закон издан в сентябре 1916 г., в Швеции в 1918 г. (4). В Канаде (в Манитобе) декрет против вредных сорняков был распространен и на барбарис в 1917 г. (5). С 1918 г. в Соединенных Штатах Америки (6) началась кампания за истребление различных видов барбариса (за исключением японского барбариса — *Berberis Thunbergii*) в тринадцати штатах долины Верхней Миссисипи.

Сведения о вреде барбариса были известны в XVIII столетии и в России. Л. А. Лебедева любезно указала мне, что такого рода сообщение имеется в сборнике „Экономический магазин или собрание разных экономических известий“. Часть 1. 1780, Москва. По моей просьбе В. Ф. Купревич сделал для меня выписки из этой книги, имеющейся в библиотеке Академии Наук СССР. На стр. 198—199 имеется статья неизвестного автора, которая представляет значительный интерес и которую я считаю нужным, в виду редкости книги, сообщить здесь.

„О барбарисе. Вопрос Чистосердцеву. Все говорят, что будто он вреден хлебам, и что посеянные близко такого сада, где много барбариса, претерпевают от него много зла, а паче готовы в том стоять, что он целое поле хлеба испортить может. Правда ли сие, или нет? С моей стороны, сколько я о том не старался, но мои замечания, деланные нарочно для того опыты, как-то не гораздо совершенны и еще подвержены сомнению: и хотя мне отчасти кажется, что едва ли сие не так, однако, я в том совершенно еще не удостоверюсь, и весьма бы желал либо в том, либо в другом удостовериться совершенно, и желал бы более для того, что таковое же обви-

нение претерпевал он и в других государствах; но ныне в новейших экономических их книгах нахожу, что якобы сие обвинение было совсем напрасным, и будто он хлебу никакого вреда не делает”.

Уничтожение промежуточного хозяина может считаться радикальным средством против таких видов ржавчины, которые не имеют уредоспор, напр., уничтожение казацкого можжевельника и близких к нему видов вполне освобождают грушевые деревья от ржавчины (*Gymnosporangium Sabinae*). Но не так просто обстоит дело с видами, в цикл развития которых входят уредоспоры, способные давать много генераций и при известных условиях передать заразу и на следующий год. В северных местностях Европы и Северной Америки уредоспоры или заложенные с осени уредокучки стеблевой ржавчины не способны следующей весной дать начало новой инфекции, но в южных широтах, специально в Южной Африке, Австралии и южных штатах Северной Америки (6) существование ржавчины не зависит от присутствия барбариса, так как ржавчина способна передаваться из года в год при помощи уредостадии.

О перезимовке стеблевой ржавчины в уредостадии в пределах Союза известно очень мало. В статье Л. Ф. Русакова и А. А. Шитиковой о ржавчине в Западной Сибири (7) сообщается, что стеблевая ржавчина „возобновляется весной благодаря присутствию различных видов барбариса (*Berberis sibirica*, *B. vulgaris* и др.), а также вследствие перезимовки грибки в тканях озимей“ (по данным Н. Н. Лаврова за 1927 г. (8) и нашим за 1928 г. (в рукописи).

Но если бы даже распространение ржавчины не зависело от присутствия промежуточного хозяина, все же этот последний имеет большое значение в сельском хозяйстве в другом отношении, как это показали исследования последних лет. В 1927 г. появилась первая заметка Крэги (Craigie); в ней и в последующих статьях того же автора (9) было доказано, что при заражении эцидиального хозяина одной базидиоспорой на грибнице развиваются спермогонии, но эцидии, хотя и закладываются, не развивают эцидиоспор. Если же перенести на пятно с спермогониями спермации с другого пятна, или если два места заражения соприкасаются, то развитие эцидиев идет нормально. Этим опытом был доказан гетероталлизм (разнополость) у ржавчинных грибов. Аллен (Ruth F. Allen) в 1930 г. (10) на основании своих цитологических исследований предположила, что спермации, прорастая, соединяются с перифизами спермогония другого пола, а Андрус (C. Fr. Andrus) в 1931 г. (11) видел соединение сперматиев с концами гиф, подходящих к устьицам листа.

Как известно уже из многочисленных исследований, специализированные на отдельные виды хозяев формы ржавчинных грибов состоят из многих физиологических рас, различающихся отношением к различным сортам культурных растений. Для пшеничной формы линейной ржавчины, напр., было к 1929 г. установлено свыше 37 физиологических рас, число которых за последние годы значительно возросло.

Хотя, как видно из вышеуказанных работ Аллен и Андруса, форма полового процесса ржавчинных грибов при посредстве сперматиев еще окончательно не выяснена, получение гибридных эцидиев вполне возможно. На путь таких работ по получению гибридов между физиологическими расами ржавчинных грибов уже вступили исследователи, получившие первые интересные результаты. Ньютон (Margaret Newton), Джонстон (T. Johnston) и Броун (A. M. Brown) (12) из рас 30 и 95 пшеничной формы черной стеблевой ржавчины и неопределенной точнее расы ржаной формы получили четыре гибридных расы, из которых три не были ранее известны. Левин (M. N. Levine) и Коттер (R. U. Cotter) (13), гибридизируя ржаную и пшеничные формы черной ржавчины, получили гибрид, заражав-

ший некоторые сорта ржи и пшенины довольно сильно, чего не мог ни один из родителей в отдельности, и, что особенно интересно, ячмень также оказался вполне восприимчивым; таким образом *Puccinia graminis Secalis* и *P. graminis Tritici* дали *Puccinia graminis Hordei*.

Результаты этих последних исследований подрывают работы по селекции устойчивых против ржавчины сортов хлебных растений. Если имеется промежуточный хозяин, то, отселектировав сорт, устойчивый против имеющихся в данной местности рас ржавчины, селекционер не гарантирован от того, что путем гибридизации на промежуточном хозяине не возникнет новая раса, против которой селектированный сорт окажется уже неустойчивым. Единственным средством избежать эту опасность является уничтожение промежуточных хозяев.

Диких видов барбариса в СССР встречается больше, чем в других странах, за исключением Китая и Южной Америки. Все они в диком состоянии свойственны южным и восточным окраинам Союза.

Вопрос о том, встречается ли обыкновенный барбарис (*Berberis vulgaris* L.) где-либо в Союзе, кроме Северного Кавказа, Закавказья, а вероятно и Крыма, в диком состоянии, — остается открытым. Имеется предположение, что обыкновенный барбарис появился в Западной Европе в историческое время. Линд (Lind) (2), на основании исторических данных, указывает, что плоды барбариса в виде лекарственного средства упоминаются древнейшими вавилонскими и индийскими авторами. Но у известнейших врачей Греции и Рима — Гиппократ (459—377 г. до нашей эры) и Галена (умер около 200 г. до нашей эры) барбарис не упоминается, и можно думать, что барбарис севернее Средиземного моря в их время не встречался. Лишь арабы, среди которых медицина стояла на высокой ступени, напр., Разес (Rhazes, 850—923) — врач в Багдаде, и Николай Мирепсус (Nicolaus Myrepsus), врачевавший в Александрии в 1270—1290 гг., употребляли тогда барбарис как лекарство. Первым, принесшим сведения о барбарисе в Европу, был Константин Африканус (Constantinus Africanus, умер в 1087 г.). На большинстве европейских языков (кроме французского) барбарис имеет сходные названия, и это может служить указанием, что барбарис введен сравнительно поздно. Само название происходит от арабского „berberrys“, обозначающего плоды барбариса, или от Берберии в Африке, откуда кустарник был перевезен в Испанию. Историю барбариса в Дании Линд излагает очень подробно. В 1648 г. барбарис впервые упоминается в Дании, как культурное растение, в Швеции он упоминается как растущий в садах уже в 1634 г., в Норвегии в конце XVII столетия, в Англии он в 1720 г. упоминается уже как вредитель овса, во Франции, если подтвердятся сведения о законе, изданном в 1660 г. в Руане против барбариса, он был известен ранее. В списках культурных и диких растений многих датских ботаников и садоводов барбарис не упоминается раньше первой половины XVIII столетия. Относительно Швеции Линд не знает, однако, уже в 1745 г. указывает барбарис одичавшим в некоторых лесах Упландии.

Подобных сведений о барбарисе в России мы не имеем. Было бы интересно навести справки в старых русских травниках, но мне это сделать не пришлось.

О нахождении обыкновенного барбариса в России имеются следующие данные. В. Я. Цингер (14) в „Сборнике сведений о флоре Средней России“ пишет об обыкновенном барбарисе: „Дикорастущим встречается по нагорным лесам и кустарникам в Тамбовской губ. (Кирсановский у., бл. сс. Пушино, Ржаксы. Литв. оч. 275, 276), вероятно также в Саратовской и может быть на юге Орловской губ. Во всех других местностях часто дичает в садах и иногда попадает в лесах случайно занесенным“. С. Коржинский (15) относительно восточной России пишет, что „*Berberis vulgaris*

встречается одичавшим в лесах близ Казани. Везенмейером указывается близ Архангельского в Самарской губ. Дико в нашей области не растет". В флоре юго-востока Европейской части СССР (16) *Berberis vulgaris* указывается только для Красноармейска (лесок на склоне Ергеней у Красноармейска) бл. хутора „Теплые воды“. И. Шмальгаузен (17) для средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа пишет относительно *Berberis vulgaris*: „Разводится в садах и встречается нередко между кустарниками и в рощах юго-западн. России до Петербурга, Литвы, Минска, Чернигова, Курска, Воронежа, Тамбова (Кирсановский у. по р. Вороне), Саратова (Сарепта), Крым, Кавказ“. Н. Буш (18) приводит много местонахождений для северного склона Крымских гор, для лесов Кубанских и Терских, Дагестана, Черноморского побережья, северного Азербайджана, Армении, Тифлиса и др. А. Гроссгейм (19) в новейшей флоре Кавказа *Berberis vulgaris* совсем не приводит, относя, повидимому, все местонахождения обыкновенного барбариса на Кавказе к *Berberis orientalis* C. Schneid., что мне кажется неправильным.

Наконец, Шнейдер (Schneider) в монографии рода *Berberis* (17, стр. 668—669) указывает для *Berberis vulgaris* следующее распространение (в границах довоенных): Европа от Северо-Кавказской области через южную и среднюю Россию, Балканские государства (исключая Турцию и Грецию), Австро-Венгрию, северную Италию, Швейцарию, Германию, Францию, Голландию, Данию, северная граница дикого произрастания неизвестна (fraglich). Дальше он указывает, что *Berberis vulgaris* Крыма и Северного Кавказа кажется отличным, но что эта форма требует еще дальнейших наблюдений.

Как видно из всего изложенного, вопрос об ареале дикого обыкновенного барбариса очень неясен. Если может считаться очень вероятным, что в северную и среднюю Европу барбарис введен человеком, то взгляд Линда, что и в южную Европу барбарис занесен арабами, едва ли правилен. Надо иметь в виду, что в этой группе видов, к которой относится *Berberis vulgaris*, мы имеем 4 китайских вида, 2 кашмирских, маньчжурско-дальневосточный *Berberis amurensis* и армянско-персидский *B. orientalis*. Если принять мнение Линда, то можно предположить только, что *Berberis vulgaris* перенесен в Европу с Кавказа или Крыма, или что он произошел от *Berberis orientalis*.

Berberis orientalis C. K. Schneider (восточный барбарис) отличается от обыкновенного барбариса (по Шнейдеру) ярко-темно-бурыми (не серыми), слегка гранистыми (не бороздчатыми) молодыми ветвями, более жесткими, неправильно пальчатыми или цельнокрайними листьями и прямо отстоящими, не повисшими кистями. Он занимает во многих отношениях среднее место между *B. nummularia* и *B. vulgaris*. Шнейдер приводит этот вид для русской и турецкой Армении, Персии и Лазистана.

Berberis amurensis Rupr. (амурский барбарис) отличается очень тонкокожистыми крупными листьями цветущих ветвей. Распространен в Амурской и Приморской областях Дальневосточного края, в Китае и Маньчжурии. Северо-западная граница в Союзе проходит от Зей-присани к верховьям Буреи, затем на р. Амур, несколько севернее Хабаровска, и на Советскую гавань. Все три указанных вида относятся к секции *Vulgares*, подсекции — *Euvulgares*.

Средне-азиатские виды барбариса обработаны М. Г. Поповым (21).

Прежде всего рассмотрим два вида с одиночными или немногими цветками, расположенными не в кистях, представляющие низкие кустарники. Из этих видов *Berberis sibirica* Pall. (сибирский барбарис) имеет одиночные цветки, красные плоды, колючезубчатые продолговатые листья, превышающие шипы. Сибирский барбарис растет в Тарбагатае, на Алтае и в Саянах на скалах, каменистых и щебенистых склонах и россыпях, преимущественно в качестве ксерофита в невысоких частях гор, реже в пределах альпийской

области (по П. Крылову, 22). Северная граница проходит приблизительно от Лепсинска к северу до Усть-Каменогорска, затем на восток на Усинск и вдоль границы Союза до верховьев Уды и далее через Иркутск и южную Бурято-Монголию. Второй вид — *Berberis kashgarica* Rupr. (кашгарский барбарис) является карликовым кустарником с узкими колючезубчатыми листьями, которые короче густо расположенных шипов; цветы одиночные или в пучках по 2—3, плоды черно-сизые. Встречается у нас только в Тяньшане и встречен мною у Иркештама на Кашгарской границе, на востоке Алтайской долины, где он стелется по камням.

Остальные четыре среднеазиатских вида являются более высокими кустарниками с цветами в простых или сложных кистях. Они разделяются на две группы, отличающиеся прежде всего окраской плодов и толщиной листьев. Черные зрелые плоды с налетом и тонкие листья имеют *Berberis heteropoda* Schrenk (барбарис черный) и *B. oblonga* C. K. Schneider (барбарис продолговатый). Первый вид имеет почти шаровидные плоды; семянечек в завязи 4—6 на длинных ножках; кисти короткие, из 5—7 цветков. Вид распространен главным образом в северо-восточных горах Средней Азии: в Тарбагатае, Джунгарском Алатау, восточном и среднем Тяньшане, доходя на запад до Мерке в Александровском хребте, Ферганского хребта и восточного конца Алайского хребта. У *Berberis oblonga* C. K. Schneider ягоды продолговато-эллипсоидальные или овальные, семянечек в завязи 2—3 на коротких ножках, кисти сложные, многоцветковые с 10—20 (50) цветками. Вид этот заменяет предыдущий к юго-западу, встречаясь в Алайском и Туркестанском хребте, в Таджикистане, западном Тяньшане, Таласском Алатау и Ферганском хребте. К *Berberis oblonga* очень близок, представляя (по Попову) лишь одну из форм его, *Berberis heterobotrys* Wolf, выращенный из семян, собранных в горном Туркестане.

Следующие два очень близкие вида, трудно различимые, *Berberis integerrima* Bunge (барбарис цельнолистный) и *B. nummularia* Bunge (барбарис круглолистный) имеют красные плоды и толстые, жесткие листья. У первого устьища имеются и на верхней стороне листьев, у второго только на нижней стороне. Плоды у *Berberis integerrima* темнокрасные, реже розовые, с налетом, продолговатые, у *B. nummularia* — светло-(розово)-красные, без налета, шаровидные, короче, чем у предыдущего. У *B. integerrima* кисти сложные, иногда простые, почти сидячие, короче и шире, вследствие более длинных цветоножек, чем у *B. nummularia*. Из этих видов *B. nummularia* распространен восточнее, в горах близ Джаркента, по р. Или, в Заилийском Алатау, в Таласском Алатау, в горах, окаймляющих Ферганскую долину, на Туркестанском хребте, по верхнему Зеравшану, в Дарвазе и Шугнани. *B. integerrima* заменяет этот вид к западу, встречаясь в 6. Наманганском у., по верхнему Зеравшану, в Гиссаре и Шахрисябсе, затем в Копет-даге и на Б. Балханах. Н. Буш (18) указывает *B. integerrima* для Дагестана, Эривани, г. Арарата, р. Аракса и Карабаха. Типичная форма *B. integerrima* найдена в горах Каратау, откуда описана и *B. nummularia*, и в горах верхнего Зеравшана; в Туркмении встречаются *var. turcomanica* Karel. и *var. densiflora* (Boiss et Buhse) C. Schn., в Армении *var. eriwanensis* C. Schn.

Относимая к *B. nummularia* Шнейдером разновидность *Szovitsiana* C. Schn. с Арарата, напоминающая, по словам Шнейдера, во многом *B. orientalis*, далеко оторвана от главного ареала *B. nummularia* и, может быть, должна быть причислена к разновидности *B. orientalis*.

Остается еще упомянуть о *Berberis iberica* Stev. (Шнейдер указывает, что приоритет для этого вида имеет неподходящее название *B. sinensis* Poir.), описанной с Кавказа, без указания точного местонахождения, о *B. cra-*

taeaina DC., малоазиатском виде, указываемом Гроссгеймом для Тифлиса, и о *B. Poiretii* C. K. Schneider (*B. sinensis* C. K. Schn. и многих авторов, не Desf.), найденном на маньчжурской стороне Амура у устья Сунгари.

До недавнего времени было известно, что на барбарисе в Евразии развивают эцидии два вида из рода *Puccinia*: *P. graminis* Pers. и *P. Arrhenatheri* Erikss. Первый вид развивает эцидии на отдельных участках листьев, у второго эцидии покрывают всю нижнюю поверхность листьев целого побега. В Северной Америке, кроме *Puccinia graminis*, эцидии на *Berberis* дает *P. montanensis* Ellis и на *Mahonia* (*Berberis*)—*P. Koeleriae* Arth. Эти американские виды и *P. Arrhenatheri* имеют в кучках уредоспор головчатые парафизы. Такие же парафизы имеют и виды Старого Света *P. rugmaea* Erikss. (*Calamagrostis*) и *P. Baryi* Winter (*Brachypodium*), что дало мне повод предположить, что они развивают эцидии на *Berberis*. Произведенные мною в 1930 г. опыты подтвердили эту догадку для *P. rugmaea*, а в 1932 г., как мне сообщил Е. Майор из Швейцарии, ему удалось получить эцидии на барбарисе для *P. Baryi*. Возможно, что еще некоторые виды *Puccinia* с подобными же кучками уредо- и телеитоспор как *P. Arrhenatheri* развивают эцидии на барбарисе.

Макроскопические признаки, отличающие эцидии *P. graminis* от эцидиев *P. rugmaea* и *P. Baryi*, не всегда бывают резко выражены. *P. graminis* почти всегда вызывает на листьях подушкообразное утолщение пораженной части листа, на котором тесными группами сидят эцидии, тогда как эцидии *P. rugmaea* и *P. Baryi* не вызывают утолщения листа барбариса и расположены небольшими рыхлыми группами. Под микроскопом отличить эцидии *P. graminis* от эцидиев *P. rugmaea*, *P. Baryi* и *P. Arrhenatheri* очень легко. Эцидиоспоры *P. graminis* на верхнем конце более или менее сильно утолщены, что особенно резко выступает при окраске цепочек эцидиоспор синькой, тогда как эцидиоспоры остальных упомянутых видов имеют равномерно тонкую оболочку. Скульптуры оболочек эцидиоспор и перидиальных клеток у *Puccinia graminis* значительно тоньше, чем у остальных видов, развивающих эцидии на барбарисе.

Эти новые факты лишают возможности пользоваться литературными данными о нахождении эцидиев *Puccinia graminis* на диких видах барбариса. Мною проверен весь материал по эцидиям на барбарисе в гербариях Всесоюзного Института Защиты Растений и Ботанического Института Академии Наук, причем в Ботаническом Институте кроме микологического гербария просмотрены виды *Berberis* в гербариях цветковых растений, в которых обнаружено много экземпляров с эцидиями.

В даваемом ниже списке проверенных образцов эцидиев на барбарисах я разделил их на три группы: 1) *Puccinia graminis* Pers., 2) *P. rugmaea* Erikss. (образцы отчасти принадлежат вероятно и к другим видам, эцидии которых сходны с эцидиями *P. rugmaea*) и *P. Arrhenatheri* Erikss. (к этим образцам также относится оговорка к предыдущему виду).

I. *Berberis sibirica* Pall. (*B. altaica* Pall.)

1. *Puccinia graminis* Pers. Имеются только литературные данные. Экссикат „Sydow, Uredineen 517. Muskou O. L. Baumschulen 6. 1891. Leg. P. Sydow“ якобы на *Berberis sibirica* действительно относится к *P. graminis*, но хозяин определен неверно, так как цветки в кистях. Это обстоятельство заставляет отнестись с сомнением и к литературным данным. Следует произвести опыты заражения на растениях, полученных из семян дикого сибир-

ского барбариса, так как садовые экземпляры могут быть неверно определены или представлять лишь гибридные формы¹.

2. *P. rugmaea* Erikss. — Казакстан: Тарбагатай, альпийские и субальпийские луга 27/VI 1914. В. Генике. Западно-сибирский край: Алтай, г. Синюха, 31/VII 1924 г. Плотников. Восточно-сибирский край, Байкал, 10/VI 1921. Лавров.

3. *P. Arrhenatheri* Erikss. — Казакстан: 6. Семипалатинский у. К. Косинский. Западно-сибирский край: Алтай, Теньга, 12/VI 1907. В. Верещагин.

II. *Berberis kaschgarica* Rupr.

1. *Puccinia rugmaea* Erikss. — Китайский Туркестан — южный склон Тяньшаня, средняя долина Джанарт, 14/VI 1903. Мерцбахер.

III. *Berberis heteropoda* Schrenk.

1. *Puccinia graminis* Pers. — Казакстан. Бысы-Аксуыйский район (Алматинск. окр.) долина Джюнке. VIII 1928. М. Н. Смирнов; в долине Аксу близ Иссык-куля, 1886. А. Краснов; Киргизия: Фрунзенский кантон, пойма р. Калмакусу, среди камней 20/V 1915. М. Советкина; Каракольский кантон, с. Джеты-огуз, 29/VI 1930. Н. Соколова; Нарынский кантон, склоны г. Аламысык; в ельниках 18/VII 1923. Туполев.

2. *Puccinia rugmaea* Erikss. — Киргизия, Илийская флора. 1886. Краснов.

IV. *Berberis oblonga* C. K. Schneid.

1. *Puccinia graminis* Pers. — Таджикистан — окр. оз. Искандер-Куль, 7000'. О. Федченко, между Кштутом и Сантуручем, 20/VI 1882. А. Регель. Джиджик на р. Искандер. 7500' 29/V, 1893. В. Комаров, спуск с перевала Ох-терек, 1916. Б. Федченко. Бальджуан, Сары-пуль, на склонах гор, 28/V 1897. С. Коржинский. — Узбекистан: Ходжентский окр. Андарак, 9/VI 1906. А. Берг, Кокандский окр., близ кишлака Охна, 21/V 1913. Н. Десятов, Ташкентский окр., ст. Кауфманская 15/V 1924, А. Поспелов, Чимган, 1922. Белова и 17/VII 1924 А. Солькина.

2. *Puccinia rugmaea* Erikss. — Таджикистан — Верхний Зеравшан, VI 1893. В. Комаров, Гиссар 18/VI 1896. В. Липский, Дарваз 1914. Н. Тутурин и П. Беседин, Узбекистан, ущелье р. Кугарт (6. Андижанский у.), 2/VI 1911, О. Кнорринг и З. Минквиц. — Киргизия: г. Лянгар-Ошский, 18/V 1900, В. Траншель, Ольгин луг на сев. склоне Алайского хребта, 29/VII 1900. В. Траншель.

3. *Puccinia Arrhenatheri* Erikss. — Таджикистан — р. Зеравшан, V 1893, В. Комаров, Бальджуан, Чораб-дара 1/V 1883, Муса — Киргизия Алайский хребет, Сасык-булак у Белеули 14/VII 1900. В. Траншель.

V. *Berberis nummularia* Bunge.

1. *Puccinia graminis* Pers. — Тяньшань, Сумташ, 5/VIII. Н. Вавилов.

2. *Puccinia rugmaea* Erikss. — Таджикистан: по р. Бартангу 13/VII и по р. Пянджу, 3/VIII 1904, Б. Федченко, близ селения Маргедар на Зеравшане, 12/VI 1893, В. Комаров.

¹ В 1933 г. мною были проведены опыты заражения настоящего *Berberis sibirica* Pall. посредством телеитоспор на *Agropyrum repens*, давшие положительный результат. В противном случае с нахождением эдидиев *Puccinia graminis* на *Berberis heteropoda* Schrenk, этот последний вид тем же материалом заразить не удалось.

VI. *Berberis integerrima* Bunge.

1. *Puccinia graminis* Pers. — Туркменистан. — Каракалинский район: 3/V 1912, Гедеванов и Драницин; аул Амалар, сев. склон Сюнта, 17/V Кара-олим, в предгорьях Сюнта, 18/IV, ущелье Кара-кысы между долинами Сумбара и Чандыря, 27/IV 1916. Черняковская, Копет-даг, тропа Нухар-арчмак, 600' 23/VI 1925, Федченко и Бобров, по р. Сумбар, ущелье Ай-дере, 10/V 1912, В. Липский, Б. Балханы склон к ущелью Сачур-су, выше аула Мевлям, 24/V 1928, Бобров и Ярмоленко. — Дагестан: Ахты. 5/VIII 1898. Алексеенко.

2. *Puccinia Arrhenatheri* Erikss. — Туркменистан: Б. Балахны, 1/IV 1895, С. Коржинский.

VII. *Berberis amurensis* Rupr.

1. *Puccinia graminis* Pers. — Дальневосточный край. Приморская обл. сел. Тикан, рошица на песках морского берега, пролив Стрелок 22/VIII 1913. В. Комаров.

2. *Puccinia rugmaea* Erikss. — Дальневосточный край, Приморская область, ст. Океанская близ Владивостока VI—VII 1929, В. Траншель, Никольск-Уссурийский в саду VI 1925, А. Хахина, Кривой ключ (приток р. Спутинки) сопка близ хутора в лесу 30/VI 1927, В. Траншель.

VIII. *Berberis orientalis* C. K. Schneid. (А. Гроссгейм)

1. *Puccinia graminis* Pers. — Азербайджан, Карабах, 18/VII 1929. А. Ахвердов.

IX. *Berberis vulgaris* L.

1. *Puccinia graminis* Pers. — Карельская АССР (по Liro), Ленинградская обл., Белорусская ССР (Минск, Орша); Западная обл. (Смоленск, Мещовск), Московск. обл. (Москва, Калуга, Тула, Ефремов); Ивановская промыш. обл. (Галич); Горьковский край (Княгинин, Вятка); Центральная черноз. обл. (Орел, Курск, Воронеж, Тамбов, Белгород, по опушке близ дер. Титовки); Средневолжский край (Городище, Сызрань, Пенза); Нижневолжский край (Саратов, Енотаевск); Украина (Киев, Смела, Прилуки, Харьков); Крым (сев. склон. гор); Северокавказск. край: Александровская платф. бл. Новочеркасска (сад), Вешенский район б. Донецкого окр. близ хутора, Ставрополь; Грузия: Тифлиссский ботан. сад, Боржом, Сухум; Азербайджан. между Люля-Керань и перевалом в с. Пиразору б. Ленкоранского у. 1916, А. Гроссгейм; Зап.-Сибирский край: Барнаул (сад), Омск (питомник); Казакстан: Акмолинск.

2. *Puccinia rugmaea* Erikss. — Украина — Киев, ботан. сад 20/V 1923, Гижицкая; Нижневолжский край — Астрахань (сад), 13/V 1914, А. Л. Сахаров.

X. *Berberis (Mahonia) aquifolium* Pursh.

1. *Puccinia graminis* Pers. — Крым — Салгирка в Симферополе, 1926. В. Траншель.

Как видно из этого перечисления, эцидии, относящиеся к *Puccinia graminis* Pers., не найдены на *Berberis sibirica* Pall. и на *B. kaschgarica* Rupr, хотя *Puccinia rugmaea* Erikss. на них встречена. *Berberis kaschgarica* настолько редка и мало распространена, что не может иметь значения как передатчик ржавчины. Но *Berberis sibirica* имеет широкое распространение и с ним приходится считаться.

Данные о заражаемости видов *Berberis* сведены в работе М. Левина и Коттера (M. N. Levine and R. U. Cotter (24). В таблице 1-й перечислены 309 названий видов, разновидностей и синонимов, их происхождение и их отношение к ржавчине, в таблице 2-й 119 видов, разновидностей и гибридов, более или менее заражаемых 5 специализированными формами ржавчины, а в таблице 3-й—10 видов и разновидностей, не заражаемых этими формами. Относительно диких видов, встречающихся в Союзе, мы в указанной работе находим следующие сведения.

Berberis sibirica Pall. в 1 и 2 таблицах назван восприимчивым, но опытов заражения этого вида черной ржавчиной не приводится; указание о заражении сибирского барбариса черной ржавчиной авторы обосновывают указанием четырех литературных источников:

1) Saccardo. *Sylloge fungorum*, vol. 13, 1898. 2) Sydow. *Monographia Uredinearum*, 1, 1904. 3) Klebahn, *Die wirtswechselenden Rostpilze*, 1904. 4) A. Jaczewski. *Studien über das Verhalten des Schwarz rostes in Russland*, *Zeitschrift für Pflanzenkrankh*, 1910, стр. 359.

Первые два источника основаны не на опытных данных, и можно предполагать смешение видов *Puccinia*. Клеббан указывает сибирский барбарис, ссылаясь на Саккардо. А. Ячевский приводит эцидии на сибирском барбарисе из Минусинска на основании указаний Мартыанова и из Московского С.-Х. Института по указаниям Новикова (25, стр. 10). Указания Мартыанова относятся вероятно к *Puccinia rugosa* Er., а указания Новикова вероятно относятся к *P. graminis*, но нет уверенности в правильности определения культивировавшегося в саду барбариса, тем более, что упомянутый выше экссикат Зидова оказался не на *Berberis sibirica*. Опыты посева черной ржавчины на настоящий сибирский барбарис крайне желательны.

Berberis kaschgarica Rupr., *B. nummularia* Bunge, *B. integerrima* Bunge, *B. orientalis* Schneid. в статье Левина и Коттера отсутствуют, *Berberis heteropoda* Schrenk в 1 таблице авторов назван восприимчивым, а во 2 таблице приводится один опыт с *f. agrostidis*, один с *f. avenae* и два опыта с *f. tritici*, не давших заражения, а из 10 опытов с *f. secalis* только в одном получилось слабое заражение.

Berberis oblonga Schneid в таблице 1 назван очень восприимчивым, а таблице 2 указывается, что из 9 опытов с *f. secalis* в 8 получилось сильное заражение. Относительно *B. amurensis* Rupr. в таблице 1 сказано, что он очень восприимчив, заражение от слабого до сильного, а из таблицы 2 видно, что из 3 опытов с *f. agrostidis* в двух получилось сильное заражение, из 8 опытов с *f. secalis* в 6 получилось среднее заражение и из 36 опытов с *f. tritici* в 32 получилось сильное заражение. *Berberis vulgaris* L. назван крайне восприимчивым при почти всех условиях, причем *f. agrostidis* из 12 опытов дала в 9 среднее заражение, *f. avenae* из 30 дала в 21 среднее заражение, *f. poae* из 9 дала в 8 сильное заражение, *f. secalis* из 335 дала в 283 сильное заражение, *f. tritici* из 229 опытов дала в 206 сильное заражение, различные садовые разновидности обыкновенного барбариса также заражались.

У культивируемого нередко в наших садах американского *Berberis* (*Mahonia*) *aquifolium* Pursh. специально завязи сильно заражаются, а листья лишь слабо, что, вероятно, зависит от жесткости листьев этого вечно-зеленого растения, один опыт с *f. agrostidis*, десять с *f. avenae*, три с *f. poae* не дали заражения, из 92 опытов с *f. secalis* 35 и из 39 опытов с *f. tritici* 3 дали слабое заражение.

В таблице 3 из 10 видов и разновидностей, незаражаемых ржавчиной, культивируемый у нас довольно часто японский барбарис — *Berberis Thunbergii* DC. и три его разновидности в 392 опытах не заражались. Близкий

к заражаемому *B. (Mahonia) aquifolium* P. M. repens Lindl. в 111 опытах не заразился в 53 опытах. Также не заражались *B. ottawensis* Schneid. (гибрид *B. vulgaris* × *B. Thunbergii*), *B. beaniana* Schn., *B. concinna* Hook. (относящийся к той же секции, что и *B. sibirica* Pall.), *B. edgeworthiana* Schn. и *B. Potanini* Maxim.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Klebahn. Die wirtswechselnden Rostpilze, Berlin, 1904: 206—235.
2. J. Lind. Berberisbusken og Berberisloven. Tidskrift for Planteavl. 22 Binds, 5 Hæfte, København, 1915: 729—780.
3. E. Henning. Den Norske Berberis lagen och des forhistoria. Landtmannen, Vol. 27. № 42, 1916. Реферат в Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, XXVII, 1917: 231. (См. также статьи того же автора, прореферированные в том же журнале XXXIV, 1924: 52 и 271).
4. E. Henning. Svartrostproblemat. Landtmannen, 1923, № 21. Реферат в Zeitschr. für Pflanzenkr., XXXIV, 1924: 52.
5. G. R. Bisby and V. W. Jackson. Cereal diseases in Manitoba. Manitoba Farmers Library, Winnipeg, Canada, June 1923. Extension Bulletin № 71.
6. J. C. Arthur in collaboration with F. D. Kern, C. R. Orton, F. D. Fromme, H. S. Jackson, E. B. Mains, G. R. Bisby. The Plant Rusts (Uredinales) New-York, 1929: 328—382.
7. Л. Ф. Русаков и А. А. Шитикова. Ржавчина хлебов на Западно-Сибирской (Омской) областной с.-х. оп. станции в 1928 г. Матер. по микол. и фитопат. Год VIII, вып. I, 1929: 104—202.
8. Н. Н. Лавров. Влияние микологических агентов на качество и количество экспортного зерна и леса Сибири.—1-й Сиб. научно-исследовательский съезд. Оттиск, 1928: 176—181.
9. J. H. Craigie. Experiments on sex in Rust Fungi—Nature. Vol. 120: 116—117.
- Discovery of the function of the pycnia of the Rust-Fungi. Там же: 765—767. On the occurrence of pycnia and aecia in certain Rust Fungi Phytopathology. Vol. 18, 1929: 1005—1015, 3 рис.
- An experimental investigation of sex in the Rust Fungi. Там же, Vol. 21, 1931: 1001—1040.
10. Ruth F. Allen. Concerning heterothallism in Puccinia graminis. Science, Vol. 70, 1929: 308—309.
- The cytology of heterothallism in Puccinia graminis. Journ. of Agricult. Research. Vol. 40, 1930: 585—614, с многими рис.
11. C. Frederic Andrus. The mechanism of sex in Uromyces appendiculatus and U. Vignae—Journ. of Agricult. Research. Vol. 42, № 9, 1931: 558—587, с многими рис.
12. Margaret Newton, T. Johnston and A. M. Brown. Hybridization between Puccinia graminis tritici and Puccinia graminis secalis (Abstract). Phytopathology, Vol. 21, № 1, 1931: 106—107.
13. Moses N. Levine and Ralph U. Cotter. A synthetic. production of Puccinia graminis hordei F. et J. (Abstract). Phytopathology, Vol. 21, № 1, 1931: 107.
14. В. Я. Цингер. Сборник сведений о флоре Средней России. Москва, 1885: 48.
15. S. Korshinsky. Tentamen Florae Rossiae Orientalis. Записки И. Акад. Наук, VIII серия, физ.-мат. отдел. Т. VII, № 1, 1898: 22.
16. Флора юго-востока Европейской части СССР. Под общей редакцией Б. А. Федченко. Вып. V, 1931 в Трудах Ботан. сада Акад. Наук СССР. Т. XLIII, вып. 2, стр. 365.
17. И. Шмальгаузен. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Т. I, 1895: 32.
18. Н. Буш, Н. Кузнецов, Н. Буш, А. Фомин. Flora caucasica critica, IV часть, I вып., 1903: 212—217.
19. А. А. Гроссгейм. Флора Кавказа. Т. II. Тифлис-Эривань, 1930: 125—126.
20. C. K. Schneider. Die Gattung Berberis (Euberberis). Vorarbeiten für eine Monographie. Bulletin de l'Herbier Boissier, T. V, 2 serie, 1905: 33, 133, 391, 449, 655, 800, 813.
21. М. Г. Попов. Дикie плодовые деревья и кустарники Средней Азии. Труды по прикл. ботан., генет. и сел. Т. XXII, вып. 3, 1929: 241—472. (Berberis, стр. 327—330).
22. П. Н. Крылов. Флора Западной Сибири. Вып. V. 1931: 1226—1227.
23. В. Траншель. О принадлежности эидидея на барбарисе к Puccinia pygmaea Erikss. Доклады Акад. Наук СССР. 1931, стр. 45.
24. Moses N. Levine and Ralph U. Cotter. Susceptibility and resistance of Berberis and related general to Puccinia graminis; United States Dep. of Agric. Washington D. C. Technical. Bulletin № 390, May 1932, 26 стр., 8 рис.
25. А. А. Ячевский. Ржавчина хлебных злаков в России. Труды Бюро по микол. и фитопат. № 4, 1909.

Корончатая ржавчина овса и крушины слабительной

В 1866 г. Де Бари наблюдал проникновение в кожуцу листьев крушины ломкой (*Rhamnus frangula*) и крушины слабительной или жостера (*Rhamnus cathartica*) ростков споридий корончатой ржавчины с точнее не определенных злаков и получил на открытом воздухе спермогонии и эцидии на крушине ломкой. В 1880 г. Корню впервые заразил эцидиоспорами с *Rhamnus cathartica* и, повидимому, *Rh. oleoides* овес¹.

В 1894 г. Клебан показал, что корончатая ржавчина распадается на два биологических вида, из которых один — *Puccinia coronata* Corda emend. заражает крушину ломкую, а другой — крушину слабительную; последний вид Клебан назвал *Puccinia coronifera* Kleb. В следующем году им же была выяснена принадлежность корончатой ржавчины овса к последнему виду. Дальнейшие исследования Эриксона и Клебана показали, что *Puccinia coronifera* распадается на несколько специализированных форм, паразитирующих на определенных злаках. Нас интересует только f. sp. *Avenae* Erikss. Клебан спорами этой формы не мог заразить *Festuca elatior*, *Lolium perenne*, *Holcus mollis*, *H. lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*. Нильсен в 1877 г. сообщил, что ему удалось спорами с *Lolium perenne* заразить овес, тогда как ни Эриксону ни Клебану это не удалось; на *Lolium perenne* развивается специализированная форма корончатой ржавчины f. sp. *Lolii* Erikss. В работе 1875 г., которую я не видел, по Клебану Нильсен называет корончатую ржавчину на *Lolium*, связанную с эцидиями на слабительной крушине, *Puccinia Lolii*. Но так как Нильсен в работе 1877 г. гриб на *Lolium* называет попрежнему *Puccinia coronata*, то можно согласиться с Клебаном, что название *Puccinia Lolii* Nielsen нельзя употреблять вместо названия *Puccinia coronifera* Kleb., так как Нильсен своим названием хотел обозначить только одну из форм корончатой ржавчины, а не особый вид.

Если Эриксон и Клебан на основании своих опытов утверждают, что корончатая ржавчина не может заразить других злаков кроме овса, то другие авторы получили в результате проведенных ими опытов данные, что овсяная ржавчина не столь строго приурочена к овсу. Карлетон² в Сев. Америке спорами корончатой ржавчины овса заразил, кроме овса, следующие злаки: *Avena fatua*, *A. sterilis* (1—3 пятна), *Avena pratensis*, *Herdeum murinum*, *Phleum pratense*, *Phl. asperum*, *Dactylis glomerata* (из трех опытов заразилась в двух), *Koeleria cristata* (один раз заразилась, другой нет), *Anthoxanthum odoratum* (один раз заразился, другой нет), *Festuca* sp., *Alopecurus pratensis*, *Phalaris arundinacea*, *Polypogon monspeliensis*, *Aira caespitosa* (из двух опытов в одном получилась 1—2 пятна), *Ammophila arenaris* (1—2 пятна), *Trisetum subspicatum* (1—2 пятна), *Holcus mollis* (заражение сомнительно), *Brizopyrum siculum* (сомнительно). Карлетон сам отмечает, что условия опытов на молодых растениях и в оранжерее были исключительно благоприятны, и что иногда более взрослые растения видов, в молодом возрасте заражавшихся, не заразились. Кроме этого, Карлетон заразил эцидиоспорами с *Rhamnus lanceolata* овес, *Phalaris caroliniana* и *Arrhena-*

¹ Я не привожу здесь опытов и наблюдений над корончатой ржавчиной, не относящихся к интересующей нас специализированной форме овса. Данные эти до 1903 г. с указанием литературных источников можно найти в сводке по разнодомным видам ржавчинных грибов Клебана: *Die wirtswechselnden Rostpilze*, Berlin, 1904, стр. 254—262.

² Carleton, M. A. — Cereal rust of the United States. U. S. Department of Agriculture, Division of vegetable Physiology and Pathology. Bull. № 16. Washington, 1899, p. 46—47.

therum elatius. Ячевский¹ уредоспорами с овса мог заразить *Lolium perenne* (и обратно), но не мог заразить *Glyceria aquatica* и *Dactylis glomerata*; уредоспоры с *Calamagrostis epigeios* не заразили овса. Эрикссон² в 1909 г. дал подробную сводку о многочисленных опытах с корончатой ржавчиной, полученной на различных растениях из различных частей Европы. *F. sp. Avenae* переходила только на овес; *f. sp. Alopecuri* заражала, хотя и слабо, овес; *f. sp. Epigaei* (с *Calamagrostis epigeios*) очень слабо переходила на овес. Специализированные же формы: *f. sp. Festucae*, *Lolii*, *Glyceriae*, *Agropyri* и *Holci* совсем не заражали овес.

Фримен и Джонсон³ указывают, что корончатая ржавчина овса во всех приведенных ими опытах заражала овес, в 49 посевах на пшеницу и 43 посева на рожь получалась только на нескольких листьях более или менее сильная пятнистость, а из 48 посевов на ячмень в 8 получались уредокучки, перевес полученных на ячмене уредоспор на овес снова дал во всех опытах положительный результат.

Мюлеталер⁴ не экспериментировал с *Puccinia coronifera* Kleb. f. sp. *Avenae*. Он дает сводку своих и Эриксона опытов заражения различными другими формами корончатой ржавчины видов рода *Rhamnus*, причем нас не может не интересовать тот факт, что специализированные формы *Puccinia coronifera* (на *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* и *Bromus erectus*) заражали виды *Rhamnus* секции *Cervispina*—*Rh. cathartica* L., *Rh. utilis* hort., *Rh. dahurica* hort., *Rh. saxatilis* L., а также из секции *Espina*—*Rh. imeretina* hort.; из подрода *Frangula* не заражались ни *Rh. frangula* L., ни *Rh. Purshiana* DC.

Среди многочисленных, очень кратко описанных, опытов О. Требу⁵ с корончатой ржавчиной мы отметим только те, которые касаются овсяной формы. Полученные из эцидиоспор, собранных на *Rhamnus cathartica*, уредоспоры на *Agropyrum repens* при посеве на *Agropyrum prostratum*, *Avena sativa*, *Bromus squarrosus* и *Br. erectus* дали многочисленные кучки уредо- и телейтоспор. Уредоспоры, полученные на *Avena sativa* из эцидиоспор с *Rhamnus cathartica*, заражали *Agropyrum repens*, *Avena sativa*, *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca* (*Atropis*) *distans*, *Poa annua* и *Triticum vulgare*. Собранные в поле уредоспоры на *Avena sativa* заражали *Anthoxanthum odoratum*, *Avena sativa*, *Bromus mollis*, *B. secalinus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca* (*Atropis*) *distans*, *Festuca arundinacea*, *Hordeum vulgare*, *Melica ciliata*, *Phleum pratense*, *Poa annua*, *Secalo cereale*, *Triticum vulgare*. Собранные в поле уредоспоры на *Bromus inermis*, *Festuca elatior*, *Festuca* (*Atropis*) *distans*, *Calamagrostis epigeios* заражали среди других злаков также и овес. Полученные из эцидиоспор уредоспоры на *Lolium temulentum* и *Sesleria coerulea* (в смеси? В. Тр.) также заражали овес. На основании этих опытов, приведенных в первой из названных статей, Требу отрицает существование резко различающихся форм у связанной с эцидиями на *Rhamnus cathartica* корончатой ржавчины. Кроме того, он отмечает, что эцидиоспоры с *Rhamnus cathartica* (близ Новочеркасска?) заражали и хозяев *Puccinia coronata* (связанной по исследованием других авторов с *Rhamnus frangula*): *Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis arundinacea* и *Phalaris arundinacea*, а в Лифляндии эцидиоспоры с *Rhamnus frangula* заражали кроме *Agrostis alba* (*Puccinia coro-*

¹ Ячевский, А. А.—Ржавчина хлебных злаков в России, 3-е изд. Тр. Бюро по микол. и фитопат. Уч. Комит. Гл. Упр. Землеустр. и Землед. № 4, СПб. 1909, стр. 106.

² Eriksson, J.—Neue Studien über die Spezialisierung der grashewohnenden Kronenrost-arten. Arkiv för Botanik, Bd. 8, № 3, 1909, p. 1—26, с цветн. табл.

³ Freeman, E. M. and Edward C. Johnson.—The rusts of grains in the United States. U. S. Department of Agriculture. Bureau of Plant Industry. Bull. № 216, 1911, p. 25.

⁴ Mühlethaler, Fr.—Infektionsversuche mit *Rhamnus* befallenden Kronenrosten. Centralbl. für Bakteriöl. etc. 2 Abt. B. 30, 1911, p. 386—419.

⁵ O. Treboux.—Infektionsversuche mit parasitischen Pilzen. III. (Annales Mycolog. X, 1912, p. 558—562) и IV (там же, XII, 1914, 482—483).

nata) также двух хозяев вида *Puccinia coronifera*: *Calamagrostis epigeios* и *Poa pratensis*. Поэтому Требу ставит вопрос, действительно ли *P. coronata* и *P. coronifera* являются строго разграниченными видами. Во второй из упомянутых выше работ Требу описывает опыты, не указывая, в какой местности они производились и где собирался споровый материал. Вероятно, в Лифляндии. В этой работе Требу утверждает, что получил уредокучки на *Avena sativa* от посева эцидиоспор с *Rhamnus frangula*.

Принимая во внимание важность не только научную, но и хозяйственную, опытов с корончатой ржавчиной, нельзя не отметить, что опыты свои Требу описывает так коротко и поверхностно, не давая даже указаний, где, в каком году и материалом какого происхождения производились опыты, что приходится только верить автору на слово.

Френцель¹, изучая разделение корончатой ржавчины овса на физиологические расы (биотипы), нашел их 35. С 13-ю расами были произведены опыты заражения на 19 различных злаках, причем на некоторых злаках получились хлоротические пятна и некрозы, слабое развитие уредокучек давали некоторые расы только на *Dactylis glomerata* и *Phleum pratense*.

Хассельбраук² произвел опыты заражения 182 различных видов злаков 6-ю видами хлебных ржавчин, причем от каждого вида для опыта бралось по одной биологической расе. При этом заразились корончатой ржавчиной овса 35 злаков с образованием уредокучек. Из колен *Maydeae*, *Andropogoneae*, *Zoysiaeae*, *Panicaceae* и *Chlorideae* ни одно растение не заразилось. Уредокучки получились на следующих злаках: из *Phalarideae* на *Anthoxanthum aristatum* (*A. odoratum* иммунен); из *Agrostideae* на *Apera spica-venti*, *Lagurus ovatus*, *Phleum alpinum* var. *ambiguum*, *Phleum Boehmeri*, *Ph. pratense*, *Alopecurus myosuroides* (на *A. pratensis* хлоротические пятна); из *Aveneae* на *Avena abyssinica*, *A. barbata*, *A. fatua*, *A. sativa* (включая *A. sativa* var. *nigra*, *A. byzantina* и *A. nuda*), *A. sterilis* (включая *A. Ludoviciana* в двух разновидностях), *A. strigosa*, *Arrhenatherum elatius* (из 208 опытных растений уредокучки получились на 27), *Trisetum flavescens* (уредокучки на 31 из 235 растений), *Gaudinia fragilis*; из *Festuceae* на *Cynosurus cristatus*, *C. echinatus*, *Lamarckia aurea*, *Dactylis glomerata*, *Melica ciliata*, *Briza minor*, *B. triloba*, *Sesleria autumnalis*, *S. coerulea*, *Koeleria pyramidata*, *K. valesiaca*, *Festuca amethystina* (*F. pratensis* иммунна), *Atropis distans*, *Vulpia dertonensis*, *Bromus japonicus*; из *Hordeae* на *Agropyrum desertorum* (сомнительно), *Aegilops cylindrica*, *Hordeum murinum*.

Значительный интерес представляют наблюдения Л. Русакова³ в Каменной Степи в 6 Воронежской губернии о массовом поражении ржи *Puccinia coronifera*. Автор не мог выяснить опытами принадлежность паразита к f. sp. *Avenae*, но на основании ряда полученных наблюдением признаков считает это весьма вероятным. Русакову представляется весьма вероятным, что развитие корончатой ржавчины овса на ржи произошло вследствие необычайно сухой осени, отчего внутренние физиологические особенности ржи так резко изменились, что вызвали отсутствие иммунитета к корончатой ржавчине овса. По мнению автора, влияние среды на иммунитет хлебных злаков к ржавчине значительно больше, чем обычно предполагают.

На этом я заканчиваю сводку данных по вопросу о возможности перехода ржавчины овса на другие злаки и обратно. Из просмотра литературы

¹ Frenzel, Helmut.—Beiträge zur Spezialisierung des Haferkronenrostes *Puccinia coronifera* f. sp. *avenae* Kleb.—Arbeiten aus der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft 18 Bd. 1931, p. 153—176.

² Hasselbrauk, K.—Gräserinfektion mit Getreiderosten. Arb. aus d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft., 20. Bd. 1932, p. 165—182.

³ Русаков Л. Массовое поражение озимой ржи *Puccinia coronifera* Kleb. осенью 1924 г. Бол. раст., XIV, 1925: 7—11.

я вынес впечатление, что *Puccinia coronifera* f. *Avenae* может паразитировать нормально на овсах и овсюгах, на других же растениях она развивается при благоприятных условиях опытов, как это отметил уже Карлстон. В разных странах специализация, повидимому, различна, и может быть зависит также от свойств отдельных биологических рас. Из Союза у нас имеется очень мало данных. Опыты Требу мало убедительны. Следовало бы шире поставить наблюдения над тем, какие злаки несут корончатую ржавчину близ пораженных этим паразитом овсяных полей, а также производить опыты заражения овса корончатой ржавчиной с различных злаков, точно указывая степень полученного заражения. Желательно работать с растениями различного возраста и ставить опыты в условия, возможно близкие к полевым.

Корончатая ржавчина овса развивает эцидии на крушине слабительной, *Rhamnus cathartica* L. и некоторых других видах рода *Rhamnus*¹. Прежде чем перейти к результатам опытов по выявлению видов *Rhamnus*, заражаемых овсяной ржавчиной, рассмотрим распространение видов *Rhamnus* в пределах Союза ССР.

Род *Rhamnus* распространен главным образом в северном умеренном поясе обоих полушарий, немногие виды встречается в тропиках, еще реже он в южном умеренном поясе. Он делится на два подрода: *Frangula* и *Eurhamnus*, последний подрод распадается на три секции: *Alaternus*, *Espina* и *Cervispin*; последние две секции в качестве подсекций объединяются в секцию *Leptophyllus*. В пределах СССР из подрода *Frangula* мы имеем два вида: *Rh. frangula* L. и *Rh. grandifolia* F. et M. Крушина ломкая, *Rh. frangula* имеет широкое распространение. В Западной Европе она встречается от Исландии и Норвегии до центральной Испании, Италии, Фессалии, Турции и сев. Малой Азии. В СССР северная граница идет приблизительно от северной Карелии, пересекает Двину севернее Усть-Ваги, спускается по Двине до устья Вычегды и идет по последней почти до ее истоков, достигая Урала в верхнем течении Вишеры около 61° с. ш. За Уралом граница идет на Тобольск и дальше севернее Томска на Минусинск. Южная граница идет от Скулян на Пруте в Бессарабии через Подолию, севернее Зиновьевска, на Днепропетровск, поворачивает на северо-восток, пересекает Дон близ устья Медведицы, пересекает Волгу южнее Саратова и проходит на Новоузенск и Оренбург, встречаясь затем в Казахстане в горах Улутау, на Джунгарском Алатау и на Тарбагатае. К югу от степей крайнего юга Европейской части Союза встречается снова в Крыму, по северному и восточному склону Кавказских гор и в западном Закавказьи на восток до Тифлиса. В Дагестане, сев. Азербайджане, Абхазии и Аджарии встречается крупнолистная разновидность *var. latifolia* Dippel, а близ оз. Рица (в бывш. Сочинском округе) крупнолистная, но более узколистная *var. abchasica* Pastern². Крушина крупнолистная *Rhamnus grandifolia* F. et Mey. встречается в Азербайджане в Талыше и по р. Самуру; в бывшем Ленкоранском у. на этой крушине найдены эцидии. Из секции *Alaternus* вечнозеленая крушина *Rh. alaternus* L. дико в Союзе не встречается, но обычна в парках Крыма.

Из секции *Espina* (без превращающихся в колючки веточек) на Кавказе встречаются три вида: *Rhamnus microcarpa* Boiss., *Rh. cordata* Medwed. и *Rh. imeretina* Köhne (Booth). Крушина мелкоплодная, *Rh. microcarpa* Boiss. встречается на Кавказе среди скал на высоте 1500—2500 м, на

¹ В Америке удалось заразить также *Berchemia scandens* K. Koch из сем. *Rhamnaceae*.

² Пастернацкая, В. Ф. — Критико-систематический обзор крушинных (*Rhamnaceae*) Кавказа. Записки Одесского Товариства Природоведцев, т. XLV, 1929: 17—78 (с картами распространения видов).

западе по северному склону и по всему Черноморскому побережью, а также близ Боржома и Ахалциха, на востоке в Азербайджане в Кубинском и Шемахинском уу. и в Карабахе; кроме типичной формы, в Азербайджане встречается var. *microphylla* Trautv. с более мелкими, листьями, а в Карабахе var. *acutifolia* Medwed. с продолговатыми заостренными листьями. Эцидии на *Rh. microcarpa* найдены в Государственном заповеднике на северном склоне и на var. *microphylla* в б. Кубинском у. в Азербайджане.

Rhamnus cordata Medw., крушина сердцевидная, с листьями почти круглыми, у основания с сердцевидной выемкой и опушенными цветками, цветоножками и веточками, встречен был в ущельи р. Орхве близ впадения в Рион.

Rhamnus imeretina Koehne (*Rh. alpina* var. *colchica* Kusnez.), крушина имеретинская или колхидская, с крупными опушенными листьями, напоминающими листья крушины крупнолистной, но с большим числом жилок, встречается в западном Закавказьи от Сочи до Батума и на восток до Боржома и Ахалциха. Эцидии на этой крушине найдены в Юго-Осетии; вид этот близок к западно-европейской *Rhamnus alpina* L., эцидии на которой принадлежат к корончатой ржавчине на *Calamagrostis varia* Puccinia *alpinae-coronata* Mühlethaler.

Секция *Carvispina*, с превращающимися в колючки веточками, распадается на две подсекции. К первой из них, виды которой имеют спирально расположенные листья и ветви, относятся *Rhamnus Pallasii* F. et Mey., *Rh. erythroxylon* Pall. и *Rh. spathulifolia* F. et M.; ко второй, виды которого имеют супротивные листья и ветви, относятся *Rh. globosa* Bunge, *Rh. parvifolia* Bunge, *Rh. dahurica* Pall., *Rh. cathartica* L. и некоторые другие, мало еще известные виды из Средней Азии и с Дальнего Востока.

Rh. erythroxylon Pall., крушина-красное дерево или яшил, и *Rh. Pallasii* F. et M., крушина Палласа, характеризуются узколинейными, редко мелкозубчатыми листьями, являются очень близкими видами, и последний некоторыми авторами соединяется с первым в один вид. *R. erythroxylon* встречается в южном Забайкальи и в Монголии, *Rh. Pallasii* встречается по всему Кавказскому краю, как в Предкавказьи, так и в Закавказьи, на сухих скалистых местах в средней горной зоне.

Rhamnus spathulifolia F. et M., крушина лопатчатолистная, имеет листья узко-ромбические или ланцетные, сверху заостренные, суженные в черешок, занимая среднее положение между *Rh. Pallasii* и *Rh. cathartica* var. *caucasica*, что вместе с географическим распространением этих трех крушин побудило Пастернака считать *Rh. spathulifolia* за помесь *Rh. Pallasii* и *Rh. cathartica* var. *caucasica*, а других авторов рассматривать его как разновидность от *Rh. Pallasii*. *Rh. spathulifolia* на Кавказе встречается в восточном Предкавказьи на восток приблизительно от Ставрополя, Боржома, Александрополя и Арарата, кроме того, встречается в северной Персии и юго-зап. Казакстане и Туркмении¹. Растет она на сухих каменистых склонах.

Из видов секции *Cervispina*, имеющих более или менее ясно супротивные листья и ветви, нас прежде всего интересует крушина слабительная, *Rh. cathartica* L. Листья этого вида яйцевидные, эллиптические, иногда почти круглые, длина редко превышает ширину более двух раз; костянки черные, во время созревания не бывают красными, как это наблюдается у крушины ломкой. Крушина слабительная имеет широкое распространение в Европе, от Норвегии и Швеции (около 61° сев. ширины) и Испании и

¹ В виду существования переходных форм между *Rhamnus Pallasii* и *Rh. spathulifolia*, указать распространение отдельно этих видов затруднительно. Относящиеся сюда формы встречаются в следующих местах: зап. Устюрт, полуостров Мангышлак, у Карабугаза, на Больших и Малых Балханах и в Копет-даге. Изучение крушин Союза стоит сейчас на очереди в Ботаническом Институте Акад. Наук.

Сицилии, отсутствуя в Греции. Северная и восточная граница идет (от Аландских островов и юго-западной оконечности Финляндии) в Союзе вдоль северного побережья Финского залива до Лужской губы; восточнее устья Луги крушина встречается близ Котлов, близ Молосковиц и единично (дико?) на берегу р. Поповки близ деревни Поповка в окрестностях Слуцка; далее граница идет по Луге до Толмачева и по Оредежу до Бутова; о нахождении в б. Новгородской и б. Тверской губ. достоверных сведений нет; в б. Московской губ. граница идет через Звенигород, Подольск и Бронницы, затем по Клязьме на Владимир, Ковров и Вязники. В Горьковском крае граница поднимается к северу, доходя до Вятки и Глазова (по любезному сообщению А. Д. Фокина), затем идет на Кунгур, Красноуфимск, Курган, Петропавловск, Омск, Змеиногорск и уходит в Монголию близ оз. Нор-Зайсан (по составленной П. Н. Крыловым карте). На юге крушина встречается во всей Европейской части Союза, включая Крым, Калмыцкую степь, долину нижней Волги и за Волгой у оз. Баскунчак, г. Богдо, Рын-пески, в Мугоджарских горах (Челкарск. у., в горах Улутау) по Ишиму у Акмолинска, близ Павлодара, Семипалатинска, Усть-Каменогорска. От Зайсана крушина распространена по горным хребтам: Тарбагатаю, Джунгарскому Алатау (Лепсинск), Александровскому хребту, горам Каратау, Таласскому Алатау, Заилийскому Алатау, Ферганскому хребту, сев. склону Алайского хребта. В Восточном Таджикистане заменяется еще неописанным сходным видом, а на Зеравшане особой разновидностью.

На Кавказе крушина слабительная встречается всюду, кроме альпийских и нагорно-ксерофитных провинций; типичная форма широко распространена в западной части Кавказа, в восточной части целиком сменяется разновидностью *var. caucasica* Kusnez. с листьями менее плотными и во взрослом состоянии опушенными с обеих сторон, особенно сильно с нижней поверхности.

К крушине слабительной очень близка крушина даурская *Rhamnus dahurica* Pall. (*Rh. cathartica* var. *dahurica* Max.). У последней листья крупнее, более удлинённые, обыкновенно длина превышает ширину в два и более раз. Даурская крушина является растением речных берегов и лесных опушек, где также ютится по ручьям, достигая нередко размеров большого дерева; эта форма лишена колючек. На песчаных гривах, в заливных долинах больших рек крушина образует лишь большие развесистые кусты, развивая очень необильные колючки и более короткие листья. Даурская крушина встречается во всей южной части Приморской области, по всему Амуру вниз до устья р. Горин (ниже Хабаровска, около $50\frac{1}{2}^{\circ}$ сев. шир.), поднимаясь по левым притокам Амура, Куру, Бурее и Зее. Далее на запад граница идет по Шилке (ст. Нерчинск, ст. Онон) и достигает р. Чикоя. Кроме *Rhamnus dahurica* в Дальневосточном крае и в южной части Восточно-Сибирского края встречается еще два близких к ней и между собою виды: *Rh. globosa* Bunge и *Rh. parvifolia* Bunge. Это кустарники с колючими концами ветвей; первый, имеющий более крупные листья, растет изредка в лесах на сухой почве, второй, с мелкими листьями, встречается на каменистых солнечных склонах. На запад эти кустарники идут до Нерчинска.

Теперь перейдем к рассмотрению вопроса, какие виды крушины связаны с корончатой ржавчиной овса. О некоторых опытах уже сообщалось выше. Корню во Франции в 1880 г. впервые заразил овес эцидиоспорами с *Rhamnus cathartica*, и, повидимому, *Rh. oleoides*. Клебан (в Германии) в 1895 г. показал, что овес заражается эцидиоспорами с *Rh. cathartica*, но не с *Rh. frangula*. Эр и к с он указывает, что корончатой ржавчиной овса из Швеции ему удалось сильно заразить *Rh. cathartica* и слабо *Rh. grandifolia* (сомневаюсь, была ли это кавказская *Rh. grandifolia* F. et M.). Об опытах Требу, утверждавшего, что овес заразился у него эцидиоспорами с *Rh. frangula* и

о малой достоверности его опыта, я уже упоминал. В Северной Америке Артур в 1898 г. заразил овес эцидиоспорами с *Rh. lanceolata*. То же удалось и Карлетон^у. Позже Артур¹ заразил овес эцидиоспорами с *Rhamnus lanceolata*, *Rh. caroliniana*, *Rh. cathartica*. Большую работу по выяснению промежуточных хозяев корончатой ржавчины выполнил Дитц². Он произвел опыты заражения корончатой ржавчиной овса 16 видов и одной разновидности рода *Rhamnus*. Расположим эти виды по под родам и секциям рода *Rhamnus*.

Подрод *Frangula*. *Rh. frangula* L.: из 17 опытов в 7 получились пятна, в 2 спермогонии, в 8 не получилось заражения. *Rh. Purshiana* DC: из 8 опытов в 3 пятна, в 2 — спермогонии, в 3 не получилось заражения. *Rh. californica* Eschsch.: из 13 опытов в 9 получились немногие эцидии, в 4 заражения не было. *Rh. californica* var. *tomentella* Brew. et Wats.: из 7 опытов в 2 немногие эцидии, в 3 нормальное заражение, в 2 — заражения не было. *Rh. rubra* Greene (*Rh. californica* var. *Trelease*): из 5 опытов в 4 немного эцидиев, в 1 нормальное заражение. *Rh. nevadensis* Nelson.: в 1 опыте не получилось заражения. *Rh. caroliniana* Walt.: из 13 опытов в 3 получились спермогонии, в 1 немногие эцидии, в 2 нормальное развитие, в 7 никакого заражения.

Подрод *Eurhamnus*. Секция *Espina*. *Rh. lanceolata* Pursh.: из 11 опытов в 9 нормальное развитие, в двух заражение не получилось. *Rh. Smithii* Greene: из 7 опытов в 4 нормальное развитие, в 2 немногие эцидии, в 1 заражения не было. *Rh. alnifolia* L. Herit.: из 12 опытов в 4 немногие эцидии, в 1 получились пятна, в 7 заражения не было. *Rh. crocea* Nutt. в одном опыте немногие эцидии. *Rh. ilicifolia* Kellogg.: из 4 опытов в 2 нормальное развитие, в 2 не было заражения.

Секция *Cervispina*. *Rh. tinctoria* W. et K.: в одном опыте получились немногие эцидии. *Rh. dahurica* Pall.: из 13 опытов в 4 немногие эцидии, в 3 спермогонии, в 1 пятна, в 5 никакого заражения. *Rh. cathartica*: из 26 опытов в 24 нормальное развитие эцидиев, в 2 не получилось заражения.

Мне не удалось выяснить положение в системе двух видов. *Rh. pachyphylla* Heller: из 5 опытов в 1 нормальное развитие, в 3 спермогонии, в 1 никакого заражения. *Rh. pinetorum* Greene: из 3 опытов в 2 нормальное развитие, в 1 никакого заражения.

Таким образом совершенно не развиваются эцидии на 3 видах из 6 видов и 1 разновидности под рода *Frangula*. Три вида и 1 разновидность под рода *Frangula*, а также все 8 видов из под рода *Eurhamnus* оказались в большей или меньшей степени зараженными. Всего сильнее заразились европейская *Rh. cathartica* и американская *Rh. lanceolata*. Встречающуюся в СССР *Rh. dahurica* автор считает имеющей, вероятно, заметную устойчивость против овсяной ржавчины, так как эцидиальные кучки были очень малы и содержали очень немного эцидиальных чашечек. Кроме перечисленных видов *Rhamnus*, заражалась также *Berchemia scandens* (Hill.) K. Koch, на которой получились немногие эцидии. Полученными из посева телеитоспор эцидиоспорами с *Rhamnus caroliniana*, *Rh. rubra*, *Rh. lanceolata*, *Rh. ilicifolia*, *Rh. cathartica*, *Rh. dahurica*, *Rh. pinetorum* заразился овес.

¹ Arthur, J. C. — Journ. of Mycology, II, 1905, p. 58.

² Dietz, S. M. — Journ. of Agric. Research. XXXIII, 1926: 953—970. В предыдущей работе (United States Dep. of Agric. Dep. Bull. № 1162, 1923). Дитц сообщает о наблюдениях о передаче заражения с видом *Rhamnus* на злаки. Главным передатчиком является культивируемая и одичавшая в северо-центральных и северо-восточных Штатах *Rh. cathartica*; влияние крушины на заражение овсяного поля простиралось за семь дней почти на 1½ мили; 13 дней позже заражение было заметно уже в 53 милях от крушиновой изгороди. Меньшее значение имеет *Rh. lanceolata*; автору известен только один случай, в котором овес пострадал от заражения эцидиоспорами с этой дикой крушины.

Опытов заражения овса эцидиями с встречающихся в Союзе крушин и обратно до сих пор недостаточно. Особенно следует выяснить возможность заражения овса эцидиями с *Rhamnus dahurica* и *Rh. Pallasii*, как имеющих вместе с *Rh. cathartica* большое распространение в Союзе.

III

Буряя ржавчина пшеницы — *Puccinia triticina* Erikss. и виды василисника — *Thalictrum*

Листовая буряя ржавчина пшеницы входила до 1894 г. в сборный вид *Puccinia rubigo-vera* Winter, когда Эрикссон¹ назвал ее *Puccinia dispersa* Erikss. et Henn. f. sp. Tritici. В 1899 г. Эрикссон² выделил ее под названием *P. triticina* Erikss., сохранив название *P. dispersa* Erikss. для бурой ржавчины ржи. В том же году Карлетон³ назвал ее *P. rubigo-vera* f. sp. Tritici (Erikss.) Carleton. В 1920 г. Артур и Фромме⁴ соединили все виды *Puccinia* с прикрытыми эпидермисом телейтокучками и развивающие эцидии на различных лютиковых растениях, включая и *P. triticina*, под названием *Dicaeoma Clematidis* (DC.) Arthur⁵. Куннингем в 1923 г. объединил те же формы под названием *Puccinia Elymi* Westend. В 1926 г. Мэнс и Джексон⁶ под названием *Puccinia rubigo-vera* Winter соединили морфологически в стадиях уредо- и телейтоспор на злаках мало отличающиеся и развивающие эцидии не только на лютиковых, но и на бурачниковых, *Hydrophyllaceae* и *Impatiens* расы ржавчинных грибов. Обзор современных сведений об этих расах дал недавно Мэнс⁷.

Вопрос о том, на каком растении развиваются эцидии *Puccinia triticina*, долго не мог быть решен. Попытки Эрикссона, Клебана, Бубака, Бутлера, Артюра получить эцидиальную стадию на различных видах бурачниковых, лютиковых (виды *Thalictrum* не испытывались названными учеными) и других семейств не увенчались успехом. Артур⁸ первый высказал мнение, что *P. triticina* является расой *P. Agropyri* Ell. et Ev. (в широком смысле), т. е. связаны с эцидиальным хозяином на каком-либо представителе сем. лютиковых, но произведенный им посев на *Clematis flammula* не дал заражения.

Джексон и Мэнс⁹ продолжали изыскания в указанном Артюром направлении. В 1919 г. они высевали пшеничную ржавчину на большое число видов растений, в том числе на представителей 10 родов лютиковых. Были использованы 10 материалов из различных местностей Соединенных Штатов, из которых на *Thalictrum* были высеваны 7. Только один материал произвел заражение на *Thalictrum angustifolium* и *Th. aquilegifolium*, но развитие не пошло дальше образования спермогониев; представители всех других родов,

¹ Eriksson, J. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch., XII, 1894: 316

² Eriksson, J. — Annales des Sciences Nat., VIII série, IX, 1899: 270.

³ Carleton, M. A. — U. S. Depart. of Agric., Divis. of Veget. Physiology and Pathol., Bull. № 16, 1899: 10.

⁴ Arthur, J. C. and Fromme, F. D. — In North Americ. Fl. VII, 4, 1920: 333.

⁵ Cunningham, G. H. — New-Zealand Journ. Sc. Techn., VI, 1923: 157—166 (no Mains 1933).

⁶ Mains, E. B. and Jackson, H. S. — Phytopathology, XVI, 1926: 115—116.

⁷ Mains, E. B. — Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, XVII (1932) 1933: 289—394.

⁸ Arthur, J. C. — Mycologia, IX, 1917: 304.

⁹ Jackson, H. S. and Mains, E. B. — Journ. Agric. Research, XXII, 1921: 151, табл. XXI.

а также *Th. dioicum*, *Th. polygamum*, *Th. minus* и *Th. sp.* не заразились совсем.

В 1920 г. девять образцов были посеяны Джэксоном и Мэнсом на 13 видов и разновидностей рода *Thalictrum*. На *Th. angustifolium* L. 3 образца не дали заражения, 3 дали только спермогонии, 2 слабое развитие эцидиев, на *Th. aquilegifolium* L. не получилось заражения, при повторении оно получалось иногда спермогонии, в одном опыте (из 13) получилось слабое развитие эцидиев; на *Th. Delavayi* Franchet из 8 материалов 4 дали эцидии, 3 дали только спермогонии, 1 не произвел заражения; на *Th. flavum* L. из 9 материалов 7 дали эцидии, 1 только спермогонии, 1 не произвел заражения; на *Th. minus* L. 4 материала не дали заражения, 1 дал спермогонии, 2 материала дали слабое развитие эцидиев; на *Th. minus adiantifolium* соответственно 6, 2, 1; на неопределенном виде *Thalictrum* при посеве 5 материалов получились эцидии, 2 не дали заражения, на другом неопределенном виде соответственно 2, 4, 2. Все эти виды *Thalictrum* — виды Старого Света. Из американских видов *Th. dasycarpum* Fisch. et Lall., *Th. occidentale* Gray, *Th. polygamum* Muhl. или не заразились или только немногие материалы дали на них спермогонии; на *Th. dioicum* L. один материал произвел эцидии и по два материала дали спермогонии или не дали совсем заражения; на *Th. polycarpum* S. Wats. испытывались два материала, давшие слабое развитие эцидиев. Один из материалов был посеян без результата на виды *Aquilegia*, *Clematis* и *Ranunculus*. Опыты показали, что сильное развитие эцидиев при посеве американских материалов получилось только на *Thalictrum flavum*, *Th. Delavayi* и на неопределенном виде *Thalictrum*.

В 1921 г. опыты продолжались, и Мэнс сообщает о них в работе 1933 г. Испытывались 10 материалов *Puccinia triticina* из Соединенных Штатов. Посевы на американские виды *Thalictrum* дали вполне сходные с предыдущими опытами результаты; на вновь испытываемом виде — *Th. Fendleri* Engelm. получились в одном случае спермогонии, два материала не дали заражения. На американском виде *Anemonella thalictroides* (L.) Sprach (*Thalictrum anemonoides* Michx.) один материал дал эцидии, 4 материала были высеяны с отрицательным результатом. Два индийских вида *Thalictrum*, *Th. elegans* Wall. и *Th. cultratum* Wall. или не заразились или (первый) в одном случае дал слабое развитие эцидиев. На *Th. Delavayi* Franch. все 7 произведенных опытов дали эцидии, на *Th. flavum* L. все 9 произведенных опытов дали эцидии. На *Th. minus* L. в двух опытах развились эцидии, четыре материала не дали результатов. На *Th. nutans* Gilib. 5 опытов были отрицательны, в двух получились спермогонии. На *Th. saxatile* Schleich., считаемых, как и предыдущий вид, формами *Th. minus*, один материал дал эцидии, один — спермогонии, 3 не дали заражения. На *Th. aquilegifolium* L. и *Th. angustifolium* L. один материал дал спермогонии, шесть не дали заражения. *Th. simplex* L. остался во всех 6 опытах чистым. *Th. dipterocarpum* Franch. в одном из опытов с шестью материалами показал слабое развитие спермогониев. На *Th. paniculatum* Hort. посев 7 материалов не дал заражения. В 1927—1928 гг. Мэнс произвел еще опыт с оставленной на зиму на растениях ржавой пшеничной соломы, причем эцидии получились на *Th. flavum* L. и *Th. glaucum* Desf.; в одном опыте на последнем в 1921 г. были получены спермогонии.

Мэнс в работе 1933 г. приводит две работы по разнодомности *Puccinia triticina*, которые мне недоступны. Точинаи (Tochinai)¹ нашел,

¹ Tochinai, I. — Journ. Plant. Protect., IX, 1922: 63 — 71 (по-японски), рефер. в Botan. Abstracts, XIV, 1925: 89 (По Мэнсу).

что в Японии очень восприимчив *Thalictrum minus* var. *elatum*. Во Франции Дюкомэ (Ducomet)¹ получил эцидии на *Th. glaucum*.

Перехожу к изложению результатов опытов с материалами пшеничной ржавчины из пределов современного Союза ССР А. М. Еремеевой². В 1924 г. были произведены опыты с телейтоспорами, полученными из Смелы (в бывшей Киевской губ.). Посевы на *Thalictrum minus* L. вызвали в нескольких случаях развитие спермогониев, но развитие эцидиев не наблюдалось; *Th. simplex* L. и *Th. aquilegifolium* совершенно не заразились. В вышедшей в 1926 г.³ работе Еремеева дает подробный обзор сведений по биологии пшеничной ржавчины и сообщает результаты произведенных ею в 1925 г. опытов с материалом, собранным осенью предыдущего года на Мироновской Опытной Станции в бывшей Киевской губ. Опытные растения выращивались из семян, полученных из ботанических садов в Турине (Италия) и в Кью (Англия). Американский вид *Thalictrum corynellum* DC. заразился слабо, но все же на нем развились эцидии. *Th. aquilegifolium* L. в трех опытах (на 5 экземплярах) не заразился, в одном опыте был очень слабо заражен и дал 2 эцидии. На *Th. trigynum* Fisch. (*Th. squarrosum* Steph.) через восемь дней появились спермогонии, но растение затем погибло. Следующие 8 названий отнесены монографом рода *Thalictrum* Лекуайэ к формам вида *Th. minus* L. На *Th. minus* в двух опытах получилось сильное заражение, также на *Th. truhenicum* Fisch., *Th. nutans* Jacq., *Th. adiantifolium* Bess.; слабое заражение, но с развитием эцидиев, получилось на *Th. foetidum* Gouan (non L.), *Th. ambiguum* Schleich. и *Th. minus* \times *medium*. *Th. angustifolium* L. в одном опыте не заразился, в другом был очень слабо заражен, но дал эцидии. *Th. lucidum* L. (сомнительный вид, под каковым названием в гербариях лежали экземпляры *Th. glaucum* Desf., *Th. minus* L. и *Th. angustifolium* L.) оказался сильно зараженным. Очень сильно зараженным был и *Th. glaucum* Desf., встречающийся в Испании, Португалии и Алжире. *Th. exaltatum* Gaud. (вероятно *Th. flavum* L.) в двух опытах заразился сильно. *Thalictrum tuberosum* L., встречающийся дико в Испании, в двух опытах был сильно заражен. Осенью 1925 г. на высаженные в сад виды *Thalictrum* была положена пшеничная солома с телейтоспорами *Puccinia trititica* и оставлена на зиму. В мае 1926 г. зараженными оказались *Th. exaltatum*, *Th. glaucum*, *Th. minus*, *Th. nutans*, *Th. ruthenicum* и *T. tuberosum*. Затем солома в конце мая была перенесена на виды *Thalictrum*, растущие на другой гряде, причем позднее зараженными оказались *Th. corynellum*, *Th. glaucum*, *Th. minus*, *Th. elatum*, *Th. adiantifolium*. При обратном заражении получены были уредокучки на пшенице (*Triticum vulgare*, *T. durum*, *T. spelta*) и единичные уредокучки на ржи, ячмень не заразился.

Резюмируя результаты, полученные разными авторами, можно сделать следующие выводы. Американские виды *Thalictrum* или не заражались или заражались крайне слабо. Китайский вид *Th. Delavayi* Franch. и, особенно, широко распространенный в Старом Свете *Th. flavum* L. заражались сильно. *Th. minus* L. и большинство относимых к нему форм при заражении из Киевской губ. заражались сильно, в Америке же этот вид заражался только в единичных опытах. *Th. glaucum* Desf., близкий к *Th. flavum* L., является восприимчивым. Из встречающихся в СССР видов, не считая *Th. flavum* L. и *Th. minus* L., *Th. simplex* L. в шести опытах в Америке и в одном опыте в СССР совершенно не заражался; *Th. angustifolium* L. как в Америке, так и в СССР или не заражался или заражался очень слабо; то же можно сказать и о *Th. aquilegifolium* L.; *Th. trigynum* Fisch. (*Th. squarrosum* Steph.), близкий к *Th. minus* L., является, повидимому, восприимчивым.

¹ Ducomet, V. — *Revue path. vég. ent. agr.*, XII, 1925: 124 — 128. (По Мэнсу).

² Еремеева, А. М. — *Болезни растений*, XIII, 1924: 123 — 124.

³ Еремеева, А. М. — *Болезни растений*, XV, 1926: 145 — 155.

При суждении о восприимчивости или стойкости видов *Thalictrum* по отношению к пшеничной ржавчине на основании приведенных опытов надо, однако, принять во внимание, что опыты производились на растениях, выращенных из полученных из садов семян, а не с мест дикого произрастания. Возможны ошибки в определении, а также образования в садах гибридных форм. Определение видов рода *Thalictrum* представляет большие трудности, о чем можно судить по значительному числу синонимов, приводимых в монографии рода¹, напр., для *Thalictrum flavum*, *Th. simplex* и, особенно *Th. minus*. Виды *Thalictrum* Союза СССР далеко не могут считаться хорошо изученными, и к обработке их для „Флоры СССР“ еще не приступлено. Поэтому приводимые ниже данные о распространении видов рода *Thalictrum* в Союзе СССР не только не могут считаться исчерпывающими, но, вероятно, будут значительно изменены после более подробного изучения рода.

Встречающиеся в СССР виды *Thalictrum* я располагаю в порядке, принятом в монографии Лекуайэ. У последнего наши виды распределены в двух группах: первая (*Claviformes*) характеризуется расширенными тычиночными нитями, у видов второй (*Filiformes*) нити тычинок не расширены.

К группе *Claviformes* относятся следующие виды.

Thalictrum aquilegifolium L. растет по светлым лесам и кустарникам. Распространен² на западе и северо-западе Европейской части Союза, редет к востоку и юго-востоку. Граница проходит приблизительно от Карелии и Архангельска на Вологду, Кострому, Макарьев, Городище, Воронеж, Харьков, Белую Церковь, Тульчин; у старых авторов указывался для южной части Казанской губ. и для Сталинграда. Не доходя, таким образом, до Средней Волги, растение снова появляется кое-где в Сибири, становясь к востоку снова обычным. Найден в Сургутском у. Тобольской губ., на северо-востоке Семипалатинской обл., близ Красноярска и Канска, в восточном Забайкалье не редко, в Якутском у., на Камчатке, в Амурской и Приморской областях, на о Сахалине. Едва ли представляет опасность для посевов пшеницы.

Thalictrum sparsiflorum Turcz. растет в лесах и по опушкам по Енисею от Игарки до Енисейска, близ Жигалова на Лене, в Якутском у., у Аяна, Гижиги, на Камчатке, по Шилке и Аргуни, в Амурской обл., на Сахалине.

Thalictrum filamentosum Max. растет в мшистых лесах Приморской обл.

Thalictrum tuberiferum Max. растет на сухих тенистых склонах среди смешанных лесов в Приморской области.

Thalictrum baicalense Turcz. растет в смешанных долинных лесах от Приморской и Амурской обл. на запад до Иркутска.

Thalictrum petaloideum L. растет на сухих лугах в Алтае, Саянах в Иркутской губ., в Забайкалье и в долине Амура.

Thalictrum triternatum Rupr. растет на склонах в альпийской и субальпийской зонах западного, реже восточного Кавказа.

Thalictrum podolicum Lecoquer. Вид сомнительный, из Подолии.

К группе *Filiformes* относятся следующие виды.

Thalictrum foetidum L. растет на щебнистых или каменистых склонах и скалах от предгорий Урала на восток: Чусовая, Свердловск, Сергиевск, Стерлитамакский кантон, Уфимский кантон, в южном Урале, Ильменских горах, близ Омска, в Акмолинской обл., в Тарбагатае, Джунгарском Алатау, Тянь-шане, в Алтае, в Восточно-Сибирском крае, в Якутии, в Амурской и Приморской обл., также в альпийской и лесной зонах всего Кавказа.

¹ Lecoquer, J. C. — Monographie du genre *Thalictrum*. in Bulletin de la Soc. Roy. de Botanique de Belgique, XXIV, 1885: 78 — 324, табл. I — V.

² При указаниях распространения приводятся дореволюционные названия губерний, областей и уездов, так как указания в использованных литературных источниках затруднительно перевести на указания современного деления СССР.

Thalictrum alpinum L. растет в арктическом поясе от Мурманского округа до Чукотского полуострова и в альпийской зоне Кавказского хребта, в горах Средней Азии, на Алтае, в Саянах, в Якутии, на Аяне, на Камчатке.

Thalictrum isopyroides С. А. М. растет в трещинах скал и по каменистым склонам в Армении, Нахичеванской АССР, Шемахинском у., Туркмении, в Памирооале, Тянь-шане, Джунгарии, южной части Акмолинской области, близ Бухмарминска и оз. Зайсана.

Thalictrum squarrosus Steph. (*Th. trigynum* Fisch.) растет на каменистых склонах и в трещинах скал в юго-восточных Саянах, в Забайкалье, по верхнему течению Амура, в Бурейских горах.

Thalictrum minus L. Под этим названием объединяется полиморфный цикл форм, с различной экологией, распространенный почти всюду в пределах Союза за исключением пустынь и арктического пояса; к северу редет и в Ленинградской области отсутствует. Более крупные формы (*var. elatum* Lesouyer, *Th. kemense* Fr., *Th. chinense* Freyn и др.) свойственны негустым лесам, лугам, кустарникам, главным образом в лесной полосе, более низкие и мелколистные (*var. nanum* Lesouyer), растут в степях, на сухих лугах, открытых склонах, преимущественно в степной и лесостепной областях. Вид этот является, по крайней мере в некоторых формах, восприимчивым к пшеничной ржавчине.

Thalictrum simplex L. также полиморфный вид, растет на заливных и лесных лугах, по опушкам, к северу редет, доходя до Ленинградской области, средней Карелии, запада Архангельской, Вологодской, севера Пермской, к югу — до юга Полтавской губ., Харькова, Воронежа, Ергеней, Оренбурга, в лесной зоне Кавказа и Закавказья, в Казахстане, в Западной Сибири доходя до $65\frac{3}{4}^{\circ}$ с. ш.; на Алтае и далее на восток до Якутии, Амурской и Приморской обл. По имеющимся данным вид этот не заражается пшеничной ржавчиной.

Thalictrum angustifolium Jacq. растет на сырых лугах и по кустарникам от Ленинградской обл., Карелии, Вологды, Костромы, Горького, Ядрина на Суре и на юг до Хвалынска, Петровска, Тамбова, Воронежа, Змиева, Днепрпетровска, Николаева. Вид для посевов пшеницы едва ли опасный.

Thalictrum flavum L. растет по берегам, на влажных лугах, имеет широкое распространение в Европейской части Союза от Карелии и Земли Самоедов, в Пермской губ. с 64° с. шир., на юг до Астрахани, Херсонской губ.; в Крыму и на Кавказе редко; за Уралом в Тобольской губ. с 64° с. ш., в Томской с 60° с. ш. до предгорий Алтая, в Енисейской губ. с $67\frac{1}{2}^{\circ}$ с. ш. до предгорий Саян, в Иркутской губ. указывается для Вилюйского округа, нижнего Амура, о. Сахалина; в Казахстане на юг до Тарбагатай. Является, повидимому, главным передатчиком пшеничной ржавчины.

Thalictrum sultanabadense Stapf (*Th. Trautvetterianum* Rege) отсутствует в монографии Лекуайэ. Найден в Нахичеванской АССР, в Закавказьи, на Копет-даге в Туркмении, в Таджикистане, в юго-западном Узбекистане близ Уратюбе и Джизака.

При сборе эцидиев на видах *Thalictrum* следует иметь в виду, что они могут принадлежать не к *Russinia triticea*, а к расам, развивающимся на различных диких злаках; Мэнс насчитывают 17 рас сборного вида *Russinia rubigo-vera*, дающие эцидии на видах *Thalictrum*, не считая двух видов, отличающихся трехклеточными телеиоспорами и отнесенных поэтому некоторыми авторами к особому роду *Rostrupia* Lagerh.

Виды *Thalictrum* и развивающиеся на них эцидии являются первичными источниками заражения пшеницы, но наиболее часто пшеница заражается вторично путем перезимовавших на озимой пшенице уредоспор или дающей весной уредокучки грибки. Представляет интерес вопрос, возможно ли заражение пшеницы уредоспорами с других злаков. К решению этого вопроса

авторы большей частью подходили, изучая возможность перехода пшеничной ржавчины на другие злаки¹. Эрикссону и Геннингсу (1896) не удалось заразить уредоспорами с пшеницы *Agropyrum repens* однолетние виды *Bromus*, *Holcus lanatus*, но на ржи он получил слабое заражение. Карлетон (1899, 1904) уредоспорами с пшеницы не мог заразить ячмень, овес, рожь, три вида *Agropyrum*, *Dactylis*, три вида *Elymus* и *Panicum autumnale*. Фриман и Джонсон (1911) не могли заразить овса, но получили в 10 опытах из 42 заражение ржи и в 8 из 53 заражение ячменя, причем полученные на ржи и ячмене уредоспоры снова заражали пшеницу. Гасснер (1915) в Уругвае наблюдал на опытном поле на ржи единичные кучки уредоспор, которые, по его предположению, так как рожь в Уругвае не разводится, могли принадлежать только *Puccinia triticina*; посевы с ржи на рожь и пшеницу легко заражали пшеницу, на ржи же заражение в нескольких опытах не получилось, лишь на трех точках получились пятна. Уредоспоры с пшеницы не заражали овса, ячменя, два вида *Deschampsia*, два вида *Agrostis*, *Alopecurus pratensis*, овсюг, *Trisetum flavescens*, четыре вида *Bromus*, *Cynosurus*, *Dactylis*, шесть видов *Festuca*, два вида *Holcus*, три вида *Lolium*, *Phalaris arundinacea*, тимopheвку, четыре вида *Poa*. Об опытах Еремеевой, в которых заразилась рожь, упомянуто выше. Гассебраук (1932) сеял пшеничную ржавчину на 185 видов и разновидностей злаков, причем большинство их оказалось незараженными, на некоторых получились хлорозные или некротические пятна. Кроме различных видов пшеницы заразились с развитием уредокучек рожь, *Secale fragile* и *S. montanum*, четыре вида *Agropyrum* (но не *A. repens*), *Aegilops speltoides*, *A. ovata*, ячмень и его подвиды, *Hordeum bulbosum*, *H. maritimum*, три вида *Elymus*, *Avena nuda*, *Gaudinia fragilis*, *Lamarckia*, *Melica ciliata*, *Poa caesia*, *Atropis distans*, *Bromus japonicus*, *B. sterilis*. На этих злаках кучки были мелкие и часто значительный процент опытных экземпляров не заражался.

Мэнс (1933) на основании своих опытов указывает, что наиболее благоприятными хозяевами для *Puccinia triticina* является *Triticum vulgare*, *T. spelta* и *Aegilops crassa*, хотя вероятно среди каждого из этих видов встречаются расы устойчивые к некоторым из физиологических форм пшеничной ржавчины. *Triticum turgidum*, *T. polonicum*, *T. durum*, *T. dicoccum*, *T. dicoccoides*, *T. aegilopoides*, *Aegilops squarrosa*, *A. cylindrica*² и *A. ovata* вероятно в большей части более или менее устойчивы, но восприимчивые расы встречаются у этих видов. *Triticum monopsocum* до сих пор был явно устойчивым. Затем Мэнс приводит большой список видов, на которых заражение не происходило или замечались только следы ржавчины, из родов *Agropyrum*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Arrhenatherum*, *Bromus*, *Elymus*, *Festuca*, *Hordeum* (включая культивируемые ячмени), *Hystrix*, *Lolium*, *Secale cereale*, *S. montanum* и *Sitanion*.

В той же работе Мэнс указывает литературу по физиологическим формам пшеничной ржавчины, известным уже в числе 53, и на 6 таблицах указывает их отношение к 8 стандартным сортам пшеницы, но рассмотрение этого вопроса не входит в нашу задачу.

¹ Литературу по этому вопросу см. у Mains, l. c. 1933 и у Hassebrauk, K., Arbeit. auf d. Biolog. Reichsanst. für Land- und Forstw. Berlin-Dahlem, XX, 1932: 165—182.

² В 1932 г. мне удалось посредством посева уредоспор *Puccinia triticina* получить уредокучки на *Aegilops crassa* и *A. cylindrica*. В 1926 г. в Симферополе я наблюдал на *Aegilops cylindrica* обильное развитие ржавчинных грибов, определенных мною как *Puccinia triticina* и *P. glumarum*. Род *Aegilops* близко родственен роду *Triticum*.

Листовая ржавчина ржи — *Puccinia dispersa* Erikss. и распространение ее эцидиальных хозяев

Де Бари¹ установил, что листовая ржавчина ржи заражает *Anchusa officinalis* L. и *Lycopsis arvensis* L. (*Anchusa arvensis* M. B.), и полученными эцидидиоспорами заразил обратно рожь. Позже такие же результаты получили Нильсен² в Дании, Плоурейт³ в Англии, Эрикссон⁴ и в Швеции, Клебан⁵ в Германии, Артур⁷ и Мэнс и Джексон⁸ в Соединенных Штатах.

Эрикссон и Геннинг⁴ считали листовую ржавчину ржи формой сборного вида *Puccinia dispersa* Erikss. et Henn., обнимавшего несколько форм листовых ржавчин, между прочим и пшеничную. Позже Эрикссон выделил ее в особый вид, *Puccinia dispersa* Erikss., причем основанием для этого было прорастание телейтоспор ржаной ржавчины сразу после созревания и развитие эцидиев на *Anchusa* той же осенью, а также способность заражать только рожь, тогда как листовые ржавчины пшеницы и других злаков прорастали только после зимнего покоя и не заражали *Anchusa*. Однако, указанные различия оказались не так резки, как это думал Эрикссон.

Рассмотрим сперва отношение ржавчины ржи к другим злакам. Эрикссон⁵ в сводных таблицах приводит следующие результаты опытов: уредоспоры с ржи легко заражали рожь и не заражали пшеницы видов *Bromus*, *Holcus lanatus* и *Trisetum flavescens*, с другой стороны, уредоспоры с *Briza maxima*, *Trisetum flavescens* (*Puccinia Triseti* Erikss.), *Bromus secalinus* и *B. macrostachys* (*B. bromina* Erikss.), *Holcus lanatus* (*P. holcina* Erikss.) совсем не заражали ржи, уредоспоры с пшеницы (*P. triticea* Erikss.) среди многих отрицательных опытов иногда давали на ржи немного пустул, также и уредоспоры с *Agropyrum repens* (*P. agropyrina* Erikss.) и *Bromus mollis*. Карлетон⁹ уредоспорами с ржи мог заразить рожь и *Secale montanum*, тогда как пшеница, ячмень, овес, кукуруза, виды *Elymus*, *Poa*, *Dactylis*, *Koeleria*, *Sporobolus*, *Anthoxanthum*, *Phleum*, *Melica*, *Festuca*, *Agropyrum*, *Lolium* и *Hordeum murinum* не заражались. Фриман и Джонсон¹⁰ уредоспорами с ржи совсем

¹ De Bary, A. — Monatsber. K. Preuss. Akad. Wissensch. Berlin, 1866, p. 208.

² Nielsen, P. — Botan. Tidsskr. 3 R. II, 1877, p. 37.

³ Plowright, Ch. B. — A Monograph. of the Brit. Ured. and Ustil., London 1889, p. 168.

⁴ Eriksson, J. und Henning, E. — Zeitschr. f. Pflanzenkr. IV 1894, p. 257—259; Die Getreideroste, Stockholm 1896.

⁵ Eriksson, J. — Ann. Sc. Nat. Bot. VIII, sér. IX, 1899, p. 241—288. В опытах Эрикссона только на *Anchusa officinalis* и *Lycopsis arvensis* развились эцидии, на *Nonnea rosea* получились в одном опыте спермогонии; *Myosotis alpestris*, *Symphytum asperrimum*, *Pulmonaria officinalis* не заразились.

⁶ Klebahn, H. — Zeitschr. f. Pflanzenkr. VIII, 1898, p. 36; I. c., X, 1900, p. 85; Die wirtschwechselnden Rostpilze, Berlin, 1904, p. 237—239.

⁷ Arthur, Ch. J. — Mycologia, I, 1909, p. 237; I. c., VIII, 1916, p. 133.

⁸ Mains, E. B. and Jackson, H. S. — Journ. Agric. Research. XXVIII, 1924, p. 1122. Авторам удавалось заразить, но не всегда, *Anchusa officinalis*; на *Nonnea rosea*, как раньше в опытах Эрикссона, получились спермогонии; не заразились *Nonnea lutea*, *Cerinth minor*, *C. major*, *C. alpina*, *Lappula echinata*, *Myosotis palustris*, *M. arvensis*, *M. alpestris*, *M. virginica*, *Symphytum asperum* (*S. asperrimum*) и *Pulmonaria officinalis*. Кроме того, случайно развившиеся эцидии на *Anchusa capensis* произвели заражение ржи.

⁹ Carleton, M. A. — Cereal rusts of the United States. U. S. Departm. of Agric., Divis. of Veget. Physiol. and Pathology, Bull. № 16, 1899; Investigations of rusts. U. S. Departm. of Agric., Bureau of Plant. Industry, Bull. 63, 1904, p. 17.

¹⁰ Freeman, E. M. and Johnson, E. C. — The rusts of grain in the United States. U. S. Departm. of Agric., Bureau of Plant. Industry, Bull. № 216, 1911.

не могли заразить овса; у пшеницы и ячменя многие листья были с пятнами. Листовая ржавчина пшеницы дала на 10 листьях ржи из 42 уредоспоры, причем этими уредоспорами удалось обратно заразить пшеницу. Листовая ржавчина ячменя на рожь не переходила. Корончатая ржавчина овса на некоторых листьях ржи дала сильное развитие пятен. Хассебраук¹ при посеве уредоспор *Puccinia dispersa* с ржи на многие виды злаков получил уредокучки на *Secale cereale*, *S. fragile*, *S. montanum*, *Hordeum maritimum*, *Elymus angustus*, *E. arenarius*, *Bromus sterilis*. При посеве на многие сотни растений ячменя, овса и пшеницы заражения не получилось.

Мэнс и Джексон⁸ показали, что утверждение Эрикссона и других авторов, что телеитоспоры листовой ржавчины ржи прорастают только осенью, не вполне точно. 15 проб телеитоспор из различных штатов Америки зимовали в мешочках, подвешенных на восточной стороне здания около двух футов над поверхностью земли и на короткое время вносились в комнату для пробы на прорастание с 19 августа до 7 апреля. 19 августа прорасли 2 пробы, до 25 ноября прорасло еще десять. Все эти пробы и еще две прорастали еще в декабре. Затем число прораставших проб стало падать: в январе из 14 проб прорасло 11, в феврале 6. В марте начала прорастать 15-я проба. В январе прорасло 5 проб, из которых одна прорастала еще в августе.

Триба *Anchuseae* сем. *Borraginaceae* характеризуется орешками, прикрепленными к плоскому или слегка выпуклому цветоложу выдолбленным основанием, большею частью с возвышенным краем вокруг углубления. Сюда относятся роды: *Symphytum*, *Borrago*, *Trachystemon*, *Anchusa*, *Lycopsis*, *Trigonosaryum*, *Nonnea*, *Alkanna*, *Pulmonaria*. Виды *Anchusa* — многолетние, реже однолетние или двулетние растения с толстыми или фиолетовыми, реже желтыми или белыми цветками средней величины на коротких ножках в длинных завитках, собранные метельчато и снабженных прицветниками; венчик ворончато-колесовидный, с тупыми широкими лопастями и с пятью тупыми чешуйками, прикрывающими зев. У рода *Anchusa* (воловика) трубка венчика прямая, у рода *Lycopsis* (кривоцвета), некоторыми авторами соединяемого с р. *Anchusa* и заключающего однолетние виды, трубка в середине согнутая и отгиб венчика слегка неправилен.

Anchusa myosotidiflora Lehm. из секции *Myosotoides* — растение с крупными, длинно-черешковыми, глубокосердцевидными прикорневыми листьями и соцветиями и цветками, напоминающими незабудку, встречающуюся в тенистых лесах и на затененных скалах на Кавказе, главным образом в Западном Закавказьи, а также в Осетии, Кахетии, восточном Дагестане, а затем в Западно-Сибирском крае (var. *grandiflora* DC.) около Томска, в Алтае, Саянах и в Урянхае. Эцидии на этом растении найдены в Кахетии, близ Томска, в Алтае по р. Пыже и р. Ирбе, в Саянах близ Означенного, но едва ли они имеют отношение к ржавой листовой ржавчине. Остальные виды р. *Anchusa* имеют продолговатые ланцетные или линейные листья.

Секция *Euanchusa* характеризуется чашечкой, рассеченной лишь до половины или лишь немного больше, и косыми орешками. Относящиеся сюда виды долго смешивались, почему указать более точное распространение каждого из них затруднительно.

Anchusa officinalis L. — воловик аптечный, эцидии на котором принадлежат к ржавой листовой ржавчине и найдены в Союзе на Украине (Смела, Херсон, Изюм), растение жестко-волосистое, с острыми зубцами чашечки и пурпуровыми, затем темно-лиловыми венчиками. Оно встречается почти по всей Европе, в Союзе в западной и в юго-западной части, на север до

¹¹ Hassebrauk, K. — Gräserinfektionen mit Getreiderosten. Arbeiten aus der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, XX Band, 1932, p. 165.

Ленинградской области, на восток редееет и встречено до Венева, Саратова, Ростова, Ергеней, Краснодара и Ставрополя, отсутствуя в Крыму и Закавказьи.

В Крыму воловик аптечный заменяет другой вид — *Anchusa leptophylla* R. et Sch., воловик узколистный, мягко-волосистое растение с тупыми зубцами чашечки и синим венчиком; вид этот найден также в Абхазии; эцидии на нем найдены близ Симферополя.

Anchusa Gmelini Ledeb. — воловик Гмелина, редко и жестко-пушистое растение с узкими листьями, тупыми зубцами, разделенный более чем до половины чашечки и синим венчиком; этот вид характерен для песков Украины, где нередко растет вместе с дикой ломкой рожью, *Secale fragile* M. B. Эцидии найдены в Алешках, Голой Пристани (в устье Днепра), близ Мерефы и Харькова. Разновидность *var. armeniaca* Kusnez. найдена в Армении.

Anchusa ochroleuca M. B. — воловик желтоватый, жестко-щетинистое растение с желтоватым или слегка синеватым венчиком и продолговатыми, на конце округленными и довольно широко перепончато-окаймленными зубцами чашечки; встречается на степях и песках на юге и востоке Европейской части Союза, в степях Предкавказья и, вероятно, прикаспийских и закавказских; в Крыму не встречается. Эцидии найдены в Голубинском лесничестве б. Донского округа.

Секция *Buglossum* отличается чашечкой, рассеченной почти до основания.

Anchusa stylosa M. B. — воловик столбиковый, редко-щетинистый однолетник, встречается на холмах и среди посевов в Крыму, также в бывш. Херсонской губ. и Бессарабии; зубцы чашечки линейные, тупые, венчик голубой, с длинной, значительно превышающей чашечку, трубкой, длинным, остающимся после опадения венчика столбиком и яйцевидными косыми орешками.

Anchusa thessala Boiss et Sprun. — воловик фессалийский, также однолетнее, шершавое растение с бледно-голубым венчиком, трубка которого превышает чашечку в полтора раза, столбиком, равным чашечке или лишь немного ее превышающим и косыми, яйцевидными орешками. Найден в Крыму близ Феодосии и Еникале, а также близ Тамани и Анапы.

Anchusa italica Retz. — воловик итальянский, жестко-шершавое двулетнее растение с лазуревым венчиком, трубка которого равна чашечке с белыми пушистыми чешуйками в зеве; доли чашечки острые, орешки продолговатые, прямые. Вид этот растет на залежах, у дорог, на сухих склонах в Крыму, в Северо-Кавказском крае, Грузии, Азербайджане, Армении, изредка встречается в южной Украине (бл. Мариуполя), в Туркмении (Ашхабад), в Узбекистане (между Алма-Ата и Ташкентом).

Anchusa Barrelieri DC. — воловик Баррельера — многолетнее пушисто-шершавое растение, чашечка с тупыми долями, венчик с короткой трубкой, голубой. Встречается на каменистых местах в Бессарабии и Винницкой обл., северной части Одесской обл. и южной части Киевской обл. Украины.

Род *Lycopsis* L. — кривоцвет, отличается от рода *Anchusa* согнутой в середине или ниже середины трубкой и немного неправильным отгибом венчика. У нас один вид — *Lycopsis arvensis* L., распадающийся на два подвида — северо-западный (*subsp. occidentalis* Kusnez. = *Lycopsis arvensis* L.) и юго-восточный (*subsp. orientalis* O. K. = *Lycopsis orientalis* L.). Западный подвид является сорняком огородов, полей и сорных мест. Он отличается от юго-восточного подвида более жесткими и более широкими волнисто-зубчатыми листьями и более широкими долями чашечки; эта раса распространена широко в Европе, доходит на севере до Карелии, Вологды, Костромы, Казани, Перми, на юге до Одессы, Днепропетровска, а также встречается

еще изредка в 6. Ульяновской, Самарской, Саратовской губ., в горном Крыму и на Кавказе. Восточный подвид растет в степях, в полях Украины и Азовско-Черноземной области, часто встречается в нескольких разновидностях в Крыму и на Кавказе, а также в Среднеазиатских республиках до Джунгарского Алатау в Казахстане. Эцидии на *Lycopsis* L. найдены в Ленинградской обл. (Петергоф). Западной обл., Костроме, Казани, Нежине, в Коктебеле в Крыму и близ Ганджи в Азербайджане.

Интересно отметить, что в Алжире найден ржавчинный гриб *Puccinia Aegilopis* B. Maire, развивающий эцидии на *Anchusa italica* и *Solenanthus lanatus*, уредо- и телейтоспоры из *Aegilops cylindrica*; в предгорьях Алайского хребта в Киргизии я нашел этот, повидимому, гриб на *Aegilops* рядом с *Lycopsis*. В виду близости рода *Aegilops* к роду *Triticum*, что подтверждается также успешным, проведенным мною, заражением листьев *Aegilops cylindrica* уредоспорами *Puccinia triticea* с пшеницы, возможно предположить, что в Средней Азии на пшенице встречается кроме *Puccinia triticea* с эцидиями на *Thalictrum* также и другой вид ржавчины с эцидиями на *Lycopsis*. Опыты заражения телейтоспорами пшеничной ржавчины, собранными в нескольких местах Средней Азии, могут решить этот вопрос.

V

Карликовая ржавчина ячменя и птицемлечник

Карликовая ржавчина ячменя обычно называется именем *Puccinia simplex* (Körnicker) Erikss. et Henn, но правильное ее название *Puccinia anomala* Rostr., так как Эрикссон и Геннинг применили для своей комбинации название *Puccinia straminis* var. *simplex* Körnicker, а по постановлению ботанического конгресса названия разновидностей не имеют приоритета перед биномным видовым названием, каким является *Puccinia anomala* Rostr.

Промежуточный хозяин карликовой ржавчины не был известен до 1914 г.¹, когда я опубликовал результаты своих опытов, произведенных в 1913 г. Материал для опытов был собран в Коктебеле в Крыму. Поражение ячменя здесь было очень сильное, а вокруг на пашнях в виде сорняка рос в изобилии *Ornithogalum pyrenaicum* L. (*O. narbonense* auct. fl. ross.). Это наблюдение было одной из причин, почему я среди других лилейных ввел в опыт заражения *Ornithogalum umbellatum* L. и *O. pyrenaicum* L.; на обоих растениях развились эцидии, а полученными эцидиоспорами удалось заражение ячменя. Позже, в 1926 г., я в апреле наложил в Симферополе на *Ornithogalum fimbriatum* W. (новый хозяин) и *O. pyrenaicum* солому с *Puccinia anomala* и получил на обоих растениях эцидии. Удачные опыты заражения *Ornithogalum umbellatum* были сделаны также в Австрии², Германии³, Франции⁴, Швейцарии⁵. Особенно интересна работа Мэнса и Джексона⁶.

Виды *Ornithogalum* в Соединенных Штатах в диком состоянии отсутствуют, но встречаются в садах, откуда, особенно в южных штатах, *Ornithogalum umbellatum* одичало и стало сорняком на полях. Для своих опытов

¹ Tranzschel, W. — Culturversuche mit Uredineen in den Jahren 1911—1913. Mycolog. Centralbl. IV. 1914, p. 70.

² Beck, Olga. — Annal. Mycol. XXII. 1924, p. 291.

³ Klebahn, H. — Zeitsch. für Pflanzenkrankheit. XXIV. 1924, p. 289.

⁴ Ducomet, V. — Rév. Path. Végét et Entom. Agr. XIII, 1926, p. 86.

⁵ Mayor, E. — Bull. Soc. neuchâtel. Sc. nat. LIV, 1929, p. 53.

⁶ Mains, E. B. and Jackson H. S. — Journ. of Agric. Research. XXVIII, 1924, p. 1124.

Мэнс и Джексон взяли ячменную солому с *Puccinia anomala* из четырех штатов: Дистрикта Колумбия (г. Вашингтон) и Виргинии с востока, Индианы из центра и Вашингтона с северо-запада Соединенных Штатов; в опытах с этими материалами получилось заражение *Ornithogalum umbellatum*. Посевы на *Nothoscordium bivalve* (L.) Britton, свойственное Америке растение, близко родственное *Ornithogalum*, дали отрицательный результат, хотя *Nothoscordium* является хозяином близкой к *Puccinia anomala* ржавчины на американском диком ячмене-*Hordeum pusillum* Nutt. — *Uromyces Hordei* Tracy

О специализации карликовой ржавчины следует прежде всего указать на работу Мэнса¹. Последний выявил как подходящих хозяев для карликовой ржавчины несколько близко родственных видов ячменя: *Hordeum vulgare*, *H. deficiens*, *H. distichum*, *H. intermedium*, *H. spontaneum*. На сеянцах следующих растений поражения совсем не получалось или получались только пятна: на 6 видах *Agropyrum*, 2 видах *Alopecurus*, 12 видах *Bromus*, 5 видах *Elymus*, 2 видах *Festuca*, *Hordeum boreale*, *H. caespitosum*, *H. gussoneanum*, *H. jubatum*, *H. maritimum*, *H. murinum*, *H. nodosum*, *H. pusillum*, *H. secalinum*, *H. silvaticum*, *Hystrix hystrix*, 3 видах *Panicularia* (*Glyceria*), 2 видах *Poa*, 1 виде *Puccinellia* (*Atropis*), *Secale cereale*, *Sitanion hystrix* и *Triticum vulgare*. Мэнс установил в указанной работе существование двух физиологических форм (биотипов) для Соединенных Штатов и третью для Австралии.

Хей² пытался заразить уредоспорами *Puccinia anomala* *Hordeum murinum*, *H. jubatum*, *H. bulbosum*, *Elymus canadensis* и ряд видов *Aegilops*, но не получил ни разу уредокучек. В 17 образцах автору удалось выделить 8 физиологических форм. Работа содержит также много данных по физиологии корончатой ржавчины, как-то: об условиях заражения, об образовании телеинокучек отдельных физиологических рас, о воздействии различных температур на характер заражаемости физиологическими расами.

Хассебраук³ провел опыты заражения уредоспорами физиологической расы *Puccinia anomala* очень большого числа видов многих родов злаков и получил уредокучки на *Hordeum distichum* var. *nutans*, var. *erectum*, var. *zeocrithon*, *H. hexastichum* var. *gracilius*, *H. tetrastichum* var. *coeleste*, var. *trifurcatum*, *H. spontaneum*, *H. maritimum* (иногда только хлоротические пятна); *H. bulbosum* L. был чаще иммунен, реже на нем развивались уредокучки; на *Hordeum jubatum*, *H. secalinum*, *H. murinum* получались хлоротические, а на последнем некротические пятна. Из других злаков на *Avena pigma* и *A. strigosa* наблюдалось только по одной спорокучке, споры которой, однако, при обратном посеве заражали ячмень. Черные некротические пятна появлялись после инфекции на *Melica ciliata*, *M. nutans*, *Avena barbata*, *Brachypodium pinnatum*, *B. silvaticum* *Hordeum murinum*. Овес, рожь и пшеница оказались и в опытах с большим числом растений устойчивыми.

Виды рода *Ornithogalum* L. (птицемлечник, брандушки белые) — луковичные растения из сем. лилейных с прикорневыми листьями и цветками в безлистных кистях или щитках; цветки с шестью листочками околоцветника, при цветении звездчато открытыми, большей частью белыми, реже желтоватыми. Из свыше 70 видов, распространенных в Европе, Западной Азии и Африке, в пределах Союза встречается 21 вид в 3 секциях⁴.

¹ Mains, E. B. — Host Specialization of Barley Leaf Rust *Puccinia anomala*. *Phytopathology* XX. 1930, p. 873—882.

² Hey, A. — Beiträge zur Spezialisierung des Gerstenzwergrostes, *Puccinia simplex* Erikss. et Henn. *Arb. aus d. Biol. Reichsanst. für. Land und Forstwirtschaft*. XIX. 1931, p. 277—261.

³ Hassebrauk, K. — *Arb. aus der. Biol. Reichsanst. für Land. und Forstwirtschaft*. XX. 1932, p. 165.

⁴ Для настоящей статьи я имел возможность пользоваться еще не вполне законченной обработкой рода *Ornithogalum* И. М. Крашенинникова, предназначенной для «Флоры

Из секции *Myogalum*, с лепестковидными нитями внутренних тычинок, в Союзе известны два вида. *Ornithogalum nutans* L., птицемлечник поникший, встречается в области среднего Днепра на лугах и в кустарниках, может быть отчасти одичавшие экземпляры. *O. Boucheanum* Aschers., птицемлечник Буше, рассматриваемый нередко как разновидность предыдущего вида, встречается в Бессарабии, причерноморской Украине и в Крыму, приводится также для Дона близ Старобельска и для Предкавказья.

Секция *Beryllis*, характеризуемой 6. или м. многоцветковой кистью, представлена в Союзе 6-ю видами. Большинство видов имеет белые цветки, только у *Ornithogalum flavescens* Schultes f. (*O. pyrenaicum* авторов русской флоры, не L.), птицемлечника желтеющего, цветы желтоватые; этот вид растет среди луговой и степной растительности в светлых лесах только в Крыму. Из видов с белыми цветками два имеют на листочках околоцветника снаружи широкую зеленую полосу. *O. pyrenaicum* L. (*O. parbonense* авт. русск. флоры), птицемлечник пиренейский, с многоцветковой кистью, растет на степных лугах и в посевах в Крыму и в Пред- и Закавказьи; в Феодосийском районе я наблюдал этот вид засоряющим в очень сильной степени посевы хлебов, причем листья ячменя были очень сильно поражены ржавчиной; луковиды сидят глубоко в земле, и уничтожение этого опасного сорняка, вероятно, затруднительно. Второй вид, *O. Grossheimii* H. Krasch., птицемлечник Гроссгейма, с соцветием из 10—20 цветков, растет на субальпийских и альпийских лугах в Армении и в Нахичеванской АССР. Из трех видов, лишенных широкой зеленой полосы на листочках околоцветника, два довольно крупных вида, с длинными цветоножками, при плодах дуговидно вверх изогнутыми, растут в горных лесах, по кустарникам и в виноградниках Предкавказья: *O. arcuatum* Stev., птицемлечник дуговидный, с листьями до 1 см ширины, и *O. magnum* H. Krasch et Schischk (*O. arcuatum* Boiss., non Stev.), птицемлечник крупный, с листьями 2—4 см ширины. Третий вид, *O. Fischerianum* H. Krasch. (*O. brachystachys* Fisch., non C. Koch), птицемлечник Фишера, менее крупное растение с прямыми цветоножками и относительно короткой кистью, растет в степях, иногда солонцеватых, и на лугах в Причерноморской Украине (от восточной части Одесского уезда), в области Нижнего Дона (на север до Воронежа), на Нижней Волге до Саратова; за Волгой граница проходит южнее Бугуруслана на Оренбург и доходит до Петропавловска на р. Ишима, встречаясь в северной и западной части Казакстана (в бывш. Тургайской и Акмолинской обл.).

Из секции *Heliocharmos*, с соцветием в виде щитка или укороченной кисти в Союзе встречается 13 видов. Птицемлечник бахромчатый — *O. fimbriatum* W. отличается опушенными книзу листьями от остальных видов, имеющих голые листья; он растет в степях и в светлых лесах в Бессарабии и в Крыму. Три следующих вида имеют коробочки с резко выраженными крылатыми ребрами: птицемлечник Воронова — *O. Woronowii* H. Krasch. растет в лесах и полях в западных районах Пред- и Закавказья и в горном Крыму; птицемлечник Синтениса — *O. Sintenisii* Freyn растет в кустарниках и на лугах в Талыше в Азербайджане; птицемлечник Баланзы — *O. Balansae* Boiss. встречается на горных и альпийских лугах всего Кавказа. Следующие виды не имеют ясно выраженных крыльев на ребрах коробочек. Из них у трех видов листья широкие, от 10 до 20 мм: *O. graciliflorum* C. Koch., птицемлечник малоцветковый, встречается на лугах и в кустарниках южного Закавказья; *O. hircanum* Grossh., птицемлечник гирканский — в горных лесах Талыша; *O. arianum* Lipsky — птицемлечник арийских — на лугах в Копет-даге в Туркмении. Остальные шесть видов имеют узколинейные

листья, обычно уже 10 мм и нередко в 2—3 раза превышающие соцветие: *O. refractum* Kit. — птицемлечный преломленный, растущий в кустарниках и на степных склонах в Бессарабии, Крыму и в Восточном Закавказьи, и *O. excarsum* Ten. — птицемлечник безстебельный, встречающийся на степных склонах в восточном Закавказьи, отличается согнутыми при плодах цветоножками, у первого отогнутыми у основания вниз, а выше круто преломленными кверху, у второго дуговидно изогнутыми кверху. *O. umbellatum* L. — птицемлечник зонтичный имеет длинные цветоножки, при плодах горизонтально отстоящие, и попарно сближенные ребра коробочек; растет в лесах и на лесных лугах в Бессарабии, в южной части Винницкой области и в Молдавской АССР; наиболее распространенный в Западной Европе вид; в Соединенных Штатах Америки, главным образом в южных штатах, он одичал и сделался сорняком на возделываемой почве. *O. tenuifolium* Guss. — птицемлечник тонколистый, отличается от предыдущего меньшей величиной всех частей и обращенными при плодах вверх цветоножками; растет он на степных склонах и в степях на юге в Европейской части Союза, на север до Житомира, Киева, Севска, Балашова, на восток до Сталинграда, Ергеней и Ставрополя, на Кавказе растет в Предкавказьи, Дагестане и южном, западном и восточном Закавказьи.

Из сказанного видно, что большинство видов встречается на Кавказе, в Крыму и южной Украине; наиболее далеко идет на север *O. tenuifolium*, на восток — *O. Fischerianum*, если не считать растущего в Туркмении *O. arianum*.

VI

Кукурузная ржавчина и ее промежуточный хозяин

Смена хозяев кукурузной ржавчины *Puccinia Maylis* Bereng. (*P. Sorghi* Schw.) была открыта Артюром (1) в 1904 г. Посевом эцидиоспор с вида кислоты *Oxalis cymosa* Small он получил уредоспоры на кукурузе. В следующем году он при посеве телейтоспор с кукурузы на виды *Oxalis* получил эцидии из *O. cymosa*, тогда как *O. Ortgiezi*, *O. sp.*, *O. Bowiei*, *O. corniculata* не заразились. Первый и последний из названных видов *Oxalis* являются сорняками в Северной Америке, остальные оранжевыми растениями.

В Европе опыты с кукурузной ржавчиной были проведены в Австрии и мною с материалом, полученным из Сухума. Хекке (2) получил эцидии на сорняке *Oxalis stricta*, из садовых видов *O. tropaeoloides* заразился слабее и эцидии появились позже, на *O. rosea* развились только спермогонии, а на *O. valdiviana* появились только пятна. В 1905 г. я (3) получил при посеве телейтоспор, полученных из Сухума, эцидии на *O. corniculata*, полученные эцидиоспоры заразили снова кукурузу, на которой развились уредо- и телейтоспоры. Последние после перезимовки под открытым небом в 1906 г. (4) были высеяны на *O. stricta* и дали эцидии, заразившие снова кукурузу.

Эцидии на видах *Oxalis* были найдены в природе редко. Описаны они были в 1876 г. из Капской колонии в Южной Африке на *Oxalis Bowiei* Lindl. под названием *Aecidium Oxalidis* Thüm. В Соединенных Штатах они редко были находимы на *O. corniculata* L., *O. violacea* L., *O. stricta* L., *O. cymosa* Small. В Европе они, сколько мне известно, были найдены только в Южном Тироле близ Боцена на *O. corniculata* и описаны под названием *Aecidium reuritschianum* Magnus. Редкость нахождения их в природе объясняется, может быть, тем, что промежуточные хозяева низкие сорняки с небольшими тройчатыми листьями, на которых не развиваются особенно заметные пятна.

Из рода *Oxalis* широкое распространение имеет обыкновенная кислица *Oxalis acetosella* L., но это лесное растение едва ли может являться промежуточным хозяином для кукурузной ржавчины. Два других же, встречающихся в Союзе в качестве сорняков вида *O. stricta* и *O. corniculata*, как видно из вышесказанного, могут быть передатчиками ржавчины.

Oxalis stricta L. — многолетник, развивающий отпрыски и прямые стебли, с тройчатыми, похожими на клеверные, листьями без прилистников и двумя-пятью ветковыми цветоносами. Лепестки, как и у следующего вида, желтые. Встречается изредка в юго-западной Украине (б. Волынская, Подольская, Киевская и Днепропетровская губ.), около Орла, близ Иванова и в нескольких местах в Московской области (Москва, Бронницы, Серпухов), во Владивостоке, всюду заносный сорняк. *Oxalis corniculata* L. однолетник без отпрысков, с несколькими расprostертыми стеблями; листья с прилистниками. Встречаются в Крыму и в Закавказьи, указывается для Дарваза (Таджикистана).

ЛИТЕРАТУРА

1. Arthur C. J. — Botanical Gazette. XXVIII, 1904, p. 64—67; Journ. of Mycol., XI, 1905, p. 65; Journ. of Mycol., XII, 1906, p. 17—18.
2. Hecke L. — Annal. Mycol., IV, 1906, p. 418—420.
3. Tranzschel W. — Труды Ботан. Музея Акад. Наук, III, 1907, стр. 48—50.
4. Tranzschel W. — Труды Ботан. Музея Акад. Наук, VII, 1910, стр. 15—16; Annales Mycol., V, 1907, стр. 32.

VII

Предположение об эцидиальном хозяине *Puccinia glumarum* (Schmidt) Erikss. et Henn., желтой или полосатой ржавчины хлебов¹

На наших главнейших зерновых культурных растениях — пшенице, ржи, ячмене и кукурузе паразитируют ржавчинные грибы: *Puccinia graminis* Pers. (на пшенице, ржи, ячмене), *P. glumarum* (Schmidt) Erikss. et Henn. (тоже), *P. dispersa* Erikss. (на ржи), *P. triticina* Erikss. (на пшенице), *P. anomala* Rostr. (*P. simplex* (Kör.) Erikss. et Henn.) (на ячмене) и *P. Maydis* Bereng. (*P. Sorghi* Schw.) (на кукурузе). Все эти виды разнодомны. Для пяти из них эцидиальные хозяева уже известны. Для *P. graminis* и *P. dispersa* смена хозяев была установлена Де Бари в 1865 и 1866 гг. Только в 1904 г. Артюр открыл смену хозяев *P. Maydis* (*Oxalis*), в 1914 г. я выяснил смену хозяев *P. anomala* (*Ornithogalum*) и в 1911 г. Джексоном-Мэнсом была открыта смена хозяев *P. triticina* (*Thalictrum*). Число ржавчинных грибов, история развития которых известна, очень велико, но все еще неизвестен эцидиальный хозяин одного из важнейших паразитов хлебов — *P. glumarum*.

Безуспешные опыты заражения с *P. glumarum* были сделаны Эриксоном. Занимаясь много лет исследованиями по разнодомности ржавчинных грибов, я стремился разрешить также вопрос об эцидиальном хозяине желтой ржавчины. На основании биологических особенностей этого гриба, а также сделанных мною некоторых наблюдений, я думаю, что мне удалось подойти к решению этого вопроса. Окончательно решить его путем опытов заражения мне до сих пор не удалось, главным образом из-за неимения в моем распо-

¹ Работа была написана в 1932 г. Произведенные осенью 1933 г. посевы прорастающих телеиоспор на *Valerianella Morisonii* не дали, однако, весной 1934 г. эцидиев, но я надеюсь, применяя несколько измененный способ заражения, добиться результата на *Valerianella*.

ражении подходящей оранжереи, а также своевременного получения телейтоспор желтой ржавчины.

Пшеница, являющаяся главным хозяином названного гриба, происходит из восточного Средиземноморья. Там, вероятно, и родина ее паразитов, и среди растений этой области следует искать и эцидиального хозяина *P. glutarum*.

Так как телейтоспоры *P. glutarum* способны прорасти уже осенью того же года, когда они развились, то надо думать, что и заражение эцидиального хозяина должно происходить в это время, причем эцидии должны развиваться или поздно осенью на местной грибнице или же на зимующей диффузной грибнице весною следующего года. Эти соображения привели меня к предположению, что эцидиальная стадия *P. glutarum* есть *Aecidium Valerianellae* Biv. Bern.

Aecidium Valerianellae Biv. Bern., распространенный в Средиземноморской области, имеет диффузную грибницу, развивающую эцидии весной. Все пораженное растение пронизано грибом и все стеблевые листья его несут рассеянные по листу псевдоперидии. Пораженное растение сходно с молочаем, деформированным эцидиями *Uromyces Pisi*. О двух эцидиях, встречающихся на видах *Valerianella*, я писал в работе „Список грибов, собранных в Крыму в 1901 г.“ („Тр. Ботан. Музея Академии Наук“, вып. 1, 1902, стр. 67—70). Позже мною были получены еще белоспоровые эцидии на *Valerianella olitoria* при посеве на нее телейтоспор *Puccinia Isiacae* Winter (с *Phragmites*). Эта работа моя, написанная по-русски, осталась, повидимому, неизвестной заграничной. Я описал там два совершенно различных эцидия на *Valerianella*, между тем и в новейших заграничных трудах (напр. у Sydow, *Monographia Uredinearum*, IV, 1923/1924, стр. 72) указывается только *Aecidium Valerianellae* Biv. Bern. и упоминаются полученные мною белоспоровые эцидии *Puccinia Isiacae*. Второй описанный мною вид эцидия на *Valerianella* резко отличается от только что упомянутых форм. От *Aecidium Valerianellae* Biv. Bern., имеющего диффузную грибницу, он отличается тем, что эцидии развиваются небольшими группами на недеформированном растении, а от эцидиев *Puccinia Isiacae* — желтым содержимым эцидиоспор.

Желтоспоровые эцидии на недиффузной грибнице я назвал в указанной выше работе *Aecidium Fediae-olitoriae* Bals. et de Not, но у меня нет полной уверенности, что это название не является синонимом *Aecidium Valerianellae* Biv.¹ Как показали мои, опубликованные в отчете Академии Наук за 1926 г., наблюдения над *Aecidium Fediae olitoriae* в Крыму, этот гриб принадлежит к многоядной *Puccinia Cynodontis* Desm., развивающей эцидии на *Plantago lanceolata*, *Valerianella Morisonii*, *V. tridentata*, *Adonis flammeus*, *Viola Kitaibeliana*, *Delphinium orientale*, в моих культурах заразившей также *Mercurialis annua*, *Veronica polita* и *Delphinium consolida*.

Перехожу к моим наблюдениям над *Aecidium Valerianella* Biv. в Крыму. В первый раз я встретил этот гриб в Таушанбазаре 31/18 мая 1901 г. при следующих обстоятельствах. Среди значительного числа растений *Valerianella Morisonii* Koch (*V. dentata* Poll.) я нашел три, которые были деформированы названным эцидием. Они росли вместе с различными полевыми сорняками среди соломы. Вероятно на этом месте был выброшен сор из телеги. Я не обратил внимания, имелись ли на соломе телейтоспоры ржавчинника. 13 мая (30 апреля) 1902 г. я нашел в Лименах немногие экземпляры *Valerianella eriocarpa* Krok v. *muricata* Krok (*V. truncata* Betcke) с *Aecidium*

¹ *Aecidium Valerianellae* P. Henn. (Hedwigia 37, 1898, стр. 272), описанный по образцам из Калифорнии, в *North American Flora*, Vol 7, part, 12 1927, стр. 813, отнесен к *Aecidium Valerianellae* Biv. и указывается на *Valerianella congesta* Lindl. из штатов Калифорния и Вашингтон.

Valerianella у дороги, где обильно рос *Hordeum bulbosum*. Весной 1926 г. я нашел в Салгирке близ Симферополя среди однолетних злаков (главным образом *Bromus*) *Aecidium Valerianellae* на очень немногих растениях обильной здесь *Valerianella locusta* Betcke (*V. olitoria* Mö n ch). На этом же месте я летом не мог найти *Puccinia glumarum*. В том же году позже я нашел много экземпляров *Valerianella Morisonii* с эцидиями того же гриба на заброшенном паровом поле близ Симферополя.

Весной 1926 г. я пытался выяснить дальнейшую судьбу эцидиоспор *Aecidium Valerianellae* во время моего пребывания в Симферополе. Посев спор упомянутых выше эцидиев в влажной камере показал, что споры прорастают как настоящие эцидиоспоры, а не как споры *Endophyllum*, что можно было предположить по аналогии с сходными видами *Endophyllum*—*E. Centranthi rubri* Poir. и *E. Valerianae-tuberosae* R. Maire. Посев на выведенные из семян молодые растения пшеницы и ячменя не дал результата. Опыты были поставлены при неблагоприятных условиях: растения росли в ксманте плохо, колпаки были мало подходящие, может быть температура была слишком высока. Позже я убедился, что в саду Салгирки, откуда были взяты экземпляры *Aecidium Valerianellae* для опыта, на посеве пшеницы *Puccinia glumarum* не было, а были заражены *Agropyrum repens* (только уредо) и *Aegilops cylindrica* (уредо и телейто). Поэтому я своим опытам не придаю решающего значения, тем более, что последующее нахождение эцидиев на заброшенном паровом поле близ Симферополя говорит в пользу моего предположения о связи *Aecidium Valerianellae* с *Puccinia glumarum*.

Виды *Valerianella*, по крайней мере некоторые из растущих в Крыму и на Кавказе рас, развивают, как показали произведенные мною посевы, в первом году только розетки листьев, и только следующей весной вырастают облиственные зацветающие побеги¹. *Aecidium Valerianellae* развивает спермогонии и эцидии на листьях этих побегов, которые он деформирует, не допуская образования цветов. Эцидиальные стадии ржавчинных грибов, развивающиеся на деформированном диффузной грибницей растениях, как правило, образуют спороношения на второй год после инфекции. Так как виды *Valerianella* в конце второго года отмирают (озимые растения), заражение этих растений должно происходить в первом году (летом или осенью) телейтоспорами, прорастающими сразу после созревания, а *Puccinia glumarum* как раз и имеет подобные телейтоспоры. Развитие *Aecidium Valerianellae* должно происходить так, как это показал Mains (*Mycologia*, XXIV, 1932, p. 207—214) для эцидиев *Puccinia Eatoniae*. Собранные в июне на злаке *Sphaenopolis* (*Eatonia*) телейтоспоры начали прорастать в сентябре, когда были высажены на молодые растения *Ranunculus abortivus*; первые признаки диффузного заражения появились в оранжерее в начале января, эцидии развились в конце марта. Посевы в ноябре и даже декабре дали эцидии в апреле.

Мои попытки получить в Ленинграде *Aecidium Valerianellae* путем посева телейтоспор *Puccinia glumarum* были неудачны, так как мне не удавалось сохранить опытные растения до весны. Опыты должны быть произведены в лучшей оранжерее, чем та, которой я мог пользоваться. Темные зимы в Ленинграде также не способствуют проведению опытов. В Южной Европе, в области мягких зим, такие опыты могут быть поставлены в большем размере под открытым небом, раскладывая солому с телейтоспорами на грядки под сеянцами *Valerianella*. Стопроцентного заражения, как показали мои

¹ Крок указывает в своей монографии рода *Valerianella* (Kongre Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, B. 5, № 1. Stockholm, 1864, p. 9), что он нашел при культуре, что виды *Valerianella* однолетние, тогда как Mö n ch приводит *V. olitoria* как двулетнее растение, Host—австрийские виды *Valerianella* как одно- или двулетние и Soyer-Willemet—*V. echinata* и *V. microcarpa* как двулетние.

наблюдения в Таушанбазаре, при этом ожидать нельзя. Полученные в таких опытах эцидии можно использовать для обратного заражения семян злака, на соломе которого находились телеиоспоры, давшие эцидии на *Valerianella*. Производить же опыты с найденными в природе эцидиями нельзя рекомендовать, так как *Puccinia glumarum* включает несколько специализированных форм, и поэтому нельзя быть уверенным, что посевы эцидиоспор были произведены на соответствующий злак.

W. Tranzschel

Die Zwischenwirte der Getreiderostpilze und ihre Verbreitung in der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken

ZUSAMMENFASSUNG

I. Die Berberis-Arten als Zwischenwirte des Schwarzrostes *Puccinia graminis* Pers.

Im Anfang der Arbeit gibt der Verfasser eine kurze Uebersicht der Geschichte der Entdeckung des Wirtswechsels des Schwarzrostes, wobei er eine Notiz in einer russischen Zeitschrift von Jahre 1780 anführt, in welcher der unbekannte Autor die Frage aufstellt, ob die Meinung, dass die Berberitze dem Getreide schade, richtig sei, um so mehr, als in anderen Ländern die Ansichten darüber nicht übereinstimmen.

Die Zwischenwirte schaden nicht nur durch die Verbreitung des Rostes, sondern sind auch deshalb gefährlich, da auf ihnen neue physiologische Formen entstehen, welche die Selektion widerstandsfähiger Getreidesorten erschweren.

Die ursprüngliche Heimat von *Berberis vulgaris* ist unklar, selbst wenn man nicht mit Lind die Einführung der Berberitze in Europa im Mittelalter annimmt. Auch im Bereiche der Union können wir nicht sagen, wo die Berberitze ursprünglich wild ist. Verfasser führt die Angaben in verschiedenen Floren über das Vorkommen von *Berberis vulgaris* in der Union an. Ebenso gibt der Verfasser die Verbreitung der anderen in der Union vorkommenden *Berberis*-Arten an: *B. orientalis* C. K. Schneider, *B. amurensis* Rupr., *B. sibirica* Pall., *B. kaschgarica* Rupr., *B. heteropoda* Schrenk, *B. oblonga* C. K. Schneid., *B. heterobotrys* Wolf (?), *B. integerrima* Bunge, *B. nummularia* Bunge, *B. iberica* Stev. (?), *B. crataegina* DC., *B. Poiretii* C. K. Schneid.

Verfasser gibt eine Liste der in der Union gesammelten und von ihm untersuchten Proben der Aecidien auf *Berberis*, welche zum Teil zu *P. graminis* Pers., z. T. zu *Puccinia pygmaea* Erikss.,¹ zum Teil zu *P. Arrhenatheri* Erikss. gehören. Die Aecidien welcher *Puccinia*-Arten auf den *Berberis*-

II. Der Kronenrost des Hafers und die *Rhamnus*-Arten

Verfasser gibt eine Uebersicht der Arbeiten über den Wirtswechsel des Haferkronenrostes (*Puccinia coronifera* Kleb. f. sp. *Avenae* Erikss.) und über die Uebertragbarkeit desselben auf andere Gräser.

¹ Einschliesslich *P. Baryi* Wint., welche nach E. Mayor in litt. ein ähnliches Aecidium auf *Berberis* entwickelt, und wahrscheinlich andere ähnliche Arten (*P. Poae sudeticae* s. l. Jörstad). Arten der Union gefunden worden sind, vergl. im russischen Text.

Auf der echten *Berberis sibirica* waren dem Verfasser keine Herbarienexemplare des zu *Puccinia graminis* gehörenden Aecidiums bekannt. Ein im Jahre 1933 ausgeführter Versuch mit Teleutosporen auf *Agropyrum repens* ergab die Entwicklung von Aecidien auf der echten *B. sibirica*, während die Infektion von *B. heteropoda* nicht gelang.

Die Gattung *Rhamnus* ist in der Union durch viele Arten vertreten, deren Verbreitung der Verfasser angibt. Es sind dies aus der Untergattung *Frangula* *Rh. frangula* L.¹, *Rh. grandifolia* F. et M.¹ mit den Varietäten *latifolia* Dippel und *abchasica* Pastern.; *Rh. alaternus* L. kommt in der Krim nuz angepflanzt vor; aus der Sektion *Espina* kommen im Kaukasus *Rh. microcarpa* Boiss.¹ mit den Varietäten *microphylla* Trautv.¹ und *acutifolia* Medwed., *Rh. cordata* Medwed. und *Rh. imeretina* Köhne¹ vor; aus der Sektion *Cervispina* wachsen in der Union *Rh. erythroxylon* Pall., *Rh. Pallasii* F. et M.¹, *Rh. spathulifolia* F. et M., *Rh. cathartica* L.¹, *Rh. dahurica* Pall.¹ (die Verbreitung der beiden letzten Arten sind möglichst genau angegeben).

III. Der Braunrost des Weizens, *Puccinia triticina* Erikss. und die *Thalictrum*-Arten

Verfasser bespricht die von den verschiedenen Autoren angenommene Benennung des Rostpilzes und führt darauf die Ergebnisse der Arbeiten über den Wirtswechsel desselben an. Verfasser macht darauf aufmerksam, dass alle Versuche fast ausschliesslich mit aus Gärten bezogenen *Thalictrum*-Pflanzen ausgeführt worden sind und dass die Bestimmung der *Thalictrum*-Arten auf grosse Schwierigkeiten stösst; besonders sind die in der Union vorkommenden *Thalictrum*-Formen noch lange nicht genügend bearbeitet. Diese Umstände erklären vielleicht auch die nicht volle Uebereinstimmung der in Amerika und in der Union auf *Thalictrum minus* ausgeführten Versuche. Von den in der Union vorkommenden Arten scheinen *Th. flavum* L. und *Th. minus* L. (s. l.) stark infiziert zu werden, *Th. simplex* L. scheint immun zu sein, *Th. angustifolium* L. und *Th. aquilegifolium* L. werden zuweilen und nur sehr schwach infiziert, während das dem *Th. minus* nahestehende *Th. squarrosum* Steph. (*Th. trigynum* Fisch.) infiziert zu werden scheint. Verf. gibt die Verbreitung der *Thalictrum*-Arten in der Union an; viele sind noch nicht auf ihre Infizierung geprüft worden. Zum Schluss führt Verf. die ihm bekannten Versuche über die Uebertragbarkeit des Braunrostes von Weizen auf andere Gräser an. Unter anderem erwähnt Verfasser einen von ihm ausgeführten Versuch, mittels Uredosporen von Weizen *Aegilops crassa* und *A. cylindrica* zu infizieren, was ihm leicht gelang.

IV. Der Braunrost des Roggens, *Puccinia dispersa* Erikss. und die Verbreitung seiner Zwischenwirte

Verfasser bespricht die Arbeiten über den Wirtswechsel des Roggenbraunrostes und gibt die Verbreitung der *Anchusa*-Arten in der Union an. Aecidien wurden in der Union auf *Anchusamyosotidiflora* Lehm. (wohl kaum zu *Puccinia dispersa* gehörig), *A. officinalis* L., *A. Gmelini* Ledeb. (zugleich mit der *Puccinia* auf *Secale fragile* M. B. gefunden), *A. ochroleuca* M. B. gesammelt.

V. Der Zwergrost der Gerste und *Ornithogalum*

Der Zwergorst muss *Puccinia anomala* Rostr. und nicht *P. simplex* Erikss. et Henn. genannt werden. Bei der Besprechung der Arbeiten über den Wirtswechsel des Zwergrostes erwähnt Verfasser einen nicht veröffentlichen, von ihm im Jahre 1926 in der Krim im Freien ausgeführten Versuch, in welchem *Ornithogalum fimbriatum* W. und *O. pyrenaicum* L. (*O. narbonense* der Autoren der russischen Flora und der früheren Versuche des Verfassers) stark infiziert wurden. Die *Ornithogalum*-Arten der Union und ihre Verbreitung werden nach einer neuen, noch nicht veröffentlichten Bearbeitung derselben von H. Krascheninnikow angegeben.

¹ Auf diesen *Rhamnus*-Arten sind in der Union Aecidien gefunden worden.

VI. Der Mais-Rost und seine Zwischenwirte

Verfasser berichtet über die Arbeiten über den Wirtswechsel von *Puccinia Maydis* Bereng. (*Puccinia Sorghi* Schw.) und über die Verbreitung in der Union von *Oxalis stricta* L. und *O. corniculata* L.

VII. Vermutungen über den Wirtswechsel von *Puccinia glumarum* Erikss. et Henn.

Verfasser führt die Gründe an, welche er für überzeugend ansieht, dass das *Aecidium Valerianellae* Biv. zu *Puccinia glumarum* E. et H. gehört. Die Arbeit wurde vor zwei Jahren niedergeschrieben, im Herbst 1933 ausgeführte Aussaaten der keimenden Teleutosporen auf *Valerianella Morisonii* haben aber im Frühjahr 1934 nicht das *Aecidium* ergeben, doch will Verf. seine Versuche in derselben Richtung, aber mit einer neuen Methode, fortsetzen.

Институт Защиты Растений Всесоюзн. Академии Сел.-Хоз. Наук им. Ленина. Порядок. № 13
Ответственный редактор А. Н. Волков Технический редактор Ю. А. Таубер

Сдано в набор 16 сентября 1934 г.

Подписано к печати 31 октября 1934 г.

Форм. бум. 74 × 105 см

Бум. лист. 1¹/₄

Авт. л. 3³/₄

Типогр. знаков в бум. листе 121 000

Ленгорлит № 28676

Тираж 1 000

Зак. 2103

Ленпромпечатьсоюз, тип. „Печатня“. Ленинград. Прачечный пер., 6.

Цена 1 р. 50 к.

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

I серия: Энтомология

- Вып. 1. Саранчевые. 1930. Ц. 5 р.
" 2. Биоценология, методика учета экономического эффекта. 1931. *Разошелся.*
" 3. Саранчевые. 1932. Ц. 4 р. 50 к.
" 4. Филлоксера. 1932. Ц. 4 р. 50 к.
" 5. Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран. 1932. Ц. 15 р.
" 6. Яблонный цветоед. 1932. Ц. 1 р.
" 8. Луговой мотылек. 1934. Ц. 4 р.
" 9. Мароккская саранча. 1934. *Разошелся.*

II серия: Фитопатология

- Вып. 1. (По прежней системе нумерации том V, вып. 1). Сборник статей. 1932. Ц. 5 р.
" 2. Система мероприятий по борьбе с головней. 1932. Ц. 2 р.
" 3. Кила капусты. 1933. Ц. 3 р.
" 4. Вредоносность некоторых болезней хлебных злаков. 1934. Ц. 1 р. 25 к.
" 5. Промежуточные хозяева ржавчины. 1934. Ц. 1 р. 50 к.
" 6. Физиологическое обоснование вредоносности ржавчины. 1934. Ц. 1 р. 75 к.

III серия: Орудия и средства борьбы

- Вып. 1. (По прежней системе нумерации том II, вып. 1). Машины по борьбе с вредителями. 1931. *Разошелся.*
" 2. (По прежней системе нумерации том III, вып. 1). Инсектициды. 1931. Ц. 4 р.
" 3. Физиология больного и поврежденного растения. 1933. Ц. 4 р.

IV серия: Позвоночные

- Вып. 1. (По прежней системе нумерации том IV, вып. 1). Суслики. 1931. Ц. 2 р. 50 к.
" 2. Сборник. 1932. Ц. 3 р.

Склад изданий Института Защиты Растений:

Ленинград, 1. Бульвар Профсоюзов, 7